Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Digitized by Google

Digitized by Google

LIBRARY
PERIODICALS
SECTION
SHELF

Digitized by Google

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION.

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes

Herausgegeben von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Alle die Schriftleitung betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion, Berlin SW. 11, Tempelhofer Ufer 35, zu richten

QP.
Q
124
.F4
v. 34

Inhaltsverzeichnis — Jahrgang 1926.

INDIANA UNIVERSITY
LIBRARIES
BLOOMINGTON

LIBRARY
PERIODICALS
SECTION
SHELF

Digitized by Google

I. Werkzeuge, Meßgeräte und Betrieb.

Alterung der Meßgeräte — künstliche 277
Aluminium von R. Erdmann (F. L.) 133
Aluminium — Die Metallfärbung des 223
Amerikanische Buchhaltungsmaschinen bei den Postscheckämtern 63
Apparat zur Bestimmung der Ausdehnungseigenschaften von Metallen bei höheren Temperaturen Dr. Esser und Prof. Dr. Oberhofer 229
Ausstellung technischer Meßgeräte Dresden T. H. 15

Berichte des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute — Nr. 61, 78 u. 79 133
Berichte des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute — Nr. 66—77 51
Berichte des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute — Nr. 80 121
Berichte des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute — Nr. 81—85 u. 86 (Ref.) 165
Berichte des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute — Nr. 87 u. 90 (Ref.) 275
Berichte des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute — Nr. 88, 91 u. 93 (Ref.) 275
Bördeln und Ziehen in der Blechbearbeitungstechnik (Ref.) 19
Brünierverfahren nach Dr. Ing. A. Mai 60

Chemische Technologie der Legierungen, von Reinglas (F. L.) 287
Chemie für den Metallarbeiter, von Dr. J. Bischoff (F. L.) 205

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde, Bericht über Hauptversammlung 177

Eichung der Meßwerkzeuge bei 20° C 5
Einfluß der Bearbeitung auf den thermischen Ausdehnungskoeffizienten der Metalle, von W. Jubitz (Ref.) 247
Einrichtungen von Automaten, von Kelle, Gothe und Keil, 2. Teil (F. L.) 153
Einsatzhärtung von Eisen und Stahl, von Brearley-Schäfer (F. L.) 154

Fehlereinflüsse bei 90° Stahlwinkeln, von Prof. Dr. Berndt 65
Feinmeß-Schraublehre — Werdegang der (Ref.) 90
Feile und ihre Entwicklungsgeschichte, von O. Dick (F. L.) 52
Film über Metallbearbeitung 130

Genauigkeitsfimmel — Die Kosten des (Ref.) 286
Getriebelehre — Steigerung der Wirtschaftlichkeit durch zweckmäßige Anwendung der, von K. Hoecken (F. L.) 153
Getriebekinematik als Rüstzeug der Getriebedynamik, von F. Proeger (F. L.) 205
Gewindeschneid-Kluppe „Rotos„ 27
Gewinde-Schraublehre mit auswechselbaren Meßeinsätzen, von H. Wilde 2
Gewindetoleranzen, von Schulz 84
Gewindetoleranzen — Auswirkung der — in der Praxis unter besonderer Beleuchtung der Kernlochgrößen bei Muttern, von W. T. Schaurte 45

Haarwinkel „Rotos" 27
Härteprüfung von gehärteten Stahlen, von R. Mailänder 21

Interferenzkomperator für unmittelbaren Wellenlängenanschluß, von W. Kösters 55
Kaliber — X . ., des neue und originelle Feinmaß 225
Konstruktion, Herstellung und Prüfung von Werkstücken hoher Präzision, von F. H. Bopp 123
Korrosion der Metalle, von U. R. Evans (F. L.) 179
Korrosion — Ursachen und Bekämpfung der, von Allan A. Pollitt (F. L.) 154
Kupfer. Gewinnung, Gefügeaufbau, chem. und physikalische Eigenschaften (F. L.) 286

Lehrwerkzeuge für Gewindetoleranzen nach DIN 244 — feste, von Max Hindersin 200
Lehrbuch der technischen Physik für fortgeschrittene Ingenieure, von Gohlhoff (F. L.) 88
Leistungs- und Materialkontrolle nach dem Gantt Verfahren, von Wallace Clark (F. L.) 62
Lichtbild-Dickenmesser zum Messen der Stärke von Walzgut, von H. Wilde 186
Löten — Beiträge zur Kenntnis der Vorgänge beim, von H. M. Forstner (Ref.) 178
Lötkolben — Ein neuartiger Elektro- 163

Magnetische Umwandlung des Eisens — Ueber die Natur der, von F. Wever (Ref.) 247
Mauser-Rachen oder Abmaßlehre — verstellbare 101
Materialien — Methoden zur Bestimmung der Bearbeitung der verschiedenen, von A. Hofmann 207
Meßuhr-Gewindetaster, von H. Wilde 83
Metallographie, von Heyn † und Bauer (F. L.) 188
Mikrotast-Außen- und Innenkegellehren, von M. Bartholdy 41
Mikrotast-Lehren erweitern die Grenzen des Austauschbaues, von Bartholdy 12
Museum der falschen Maße und Gewichte 53
Muttern — Versuche mit 0.8 d hohen, von Dipl. Ing. Karl Schimz 140

Oberflächenbeschaffenheit bei verschiedenen Bearbeitungs-Methoden, von Prof. Dr. Berndt 11

Passungssystem — Das englische, von Prof. Berndt 29
Passungssystem — Das schwedische, von Prof. Dr. G. Berndt 113
Passungssystem des Vereins schweizerischer Maschinenindustriellen, von Prof. Dr. Berndt 93
Physikalisch-Technische Reichsanstalt — Tätigkeitsbericht 1925 87
Präzisionswerkzeugverband — Aus dem Deutschen 116
Prüfung der Gradlinigkeit und Ebenheit, von F. H. Bopp 111

Rationalisierung der Selbstkostenvermittlung in Fabrikbetrieben, von R. Hamburger (F. L.) 52
Röntgenschattenbilder von Sand- und Spritzgußstücken, von Prof. Dr. M. v. Schwarz (Ref.) 178
Rundpassungslehren — Was müssen Techniker und Kaufmann über — wissen? Von N. Breuer (F. L.) 275

Schlauchverschraubungen — Amerikanische 213
Schleifindustrie-Kalender 1926 (F. L.) 89
Schleifscheibe, ihre Wahl, Verwendung und Behandlung, Merkblatt des A. W. F. (Ref.) 152
Schmierung — Richtlinien für wirtschaftliche, von E. Falz (F. L.) 166
Schmiertechnik — Grundzüge der, von E. Falz (F. L.) 61
Schraubenfabrikationspraxis — Eine Aeußerung aus der, von F. Zehl 38
Schraubenmikrometer 236
Schraublehre — Gewinde- — mit auswechselbaren Meßeinsätzen 2
Serienfabrikation und Werkzeuge des Norm-Meß 129
Spahnablhebende Werkzeuge für die Metallbearbeitung und ihre Hilfseinrichtungen, von J. Reindl (F. L.) 10
Spiralbohrer — Die Geschichte des 187
Spiralbohrer-Spitzenschleifmaschine für Bohrer von 1—10 mm 102
Stahl- und Temperguß, von Erdmann Kothny; Werkstattbücher von Simon, Heft 24 (F. L.) 120
Steigungsprüfer für Leitspindeln, von Herbert Wilde 265

Digitized by Google

Taschenbuch der Stoffkunde (Hütte) (F. L.) 62
Teil- und Wälzverfahren bei Anfertigung von Zahnrädern, Trieben, Schnecken usw. in der Feinmechanik — Anwendungsmöglichkeit der, von O. Wulst 101
Technische Mechanik (Ref.) 34
Teilkopf auf optischer Grundlage, von Ing. C. Büttner 169
Tentative American Standard B 4a — 1925 112
Temperaturmessung — Anleitung zur genauen technischen, von Knoblauch und Hencky (F. L.) 286
Theorie des Messens, von L. Tuttle u. J. Satterly (F. L.) 88
Toleranzmesser, von F. Staeger 162
Toleranzmesser, von Dr. Ewald 173
Tolerierung der Werkzeugkegel — Beiträge zur Frage der, von Prof. Berndt und Dr. Ing. W. Schulz 181

Unebenheit von Flächen durch Normallineal und Parallelendmaßen — Bestimmung der, v. E. Preger 241

Werkzeuggriff — Der beste, von Georg Villwock 103
Weber † — Richard (Nachruf) 189

Zerspanung. Sonderheft des Maschinenbau (Ref.) 152
Ziehen von Hohlkörpern — Versuche über das, von M. Sommer (F. L.) 205
Ziehtechnik in der Blechbearbeitung, von W. Sellin; Werkstattbücher von Simon, Heft 25 121
Zugversuch — Der, von Sachs u. Fiek (F. L.) 152

II. Feinmechanik.

Aluminium — Metallische Ueberzüge aus 150
Amerikanische Buchhaltungsmaschinen bei den Postscheckämtern 63
Apparat zur Bestimmung der Ausdehnungseigenschaften von Metallen bei höheren Temperaturen Dr. Esser u. Prof. Dr. Oberhofer 229
Ausbildung der Mechaniker an der Deutschen Mechanikerschule zu Glashütte, von P. Biber 145
Ausstellung technischer Meßgeräte Dresden T. H. 15

Bestimmung schädlicher Beimengungen in Edelmetallen durch quantitative Spektralanalyse, von Prof. Dr. A. Reis (Ref.) 177
Bildtelegraphie — Drahtlose, von Prof. Korn (Ref.) 247
Bildtelegraphie — Fortschritte der, von Prof. Dr. A. Korn 47
Brünierverfahren nach Dr. Ing. A. Mai 60

Chemie für den Metallarbeiter, von Dr. J. Bischoff (F. L.) 205

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik — Ausstellung 1926 261
Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik — Hauptversammlung 239
Dispersionsprismen — Bemerkungen über, von Dr. H. Schulz 194

Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse 260
Einführung in die Theorie der optischen Instrumente, von Whittaker (F. L.) 89
Elektrizität und Funkentelegraphie, von Dr. F. Bolte und Dr. H. Meldau (F. L.) 120

Fabrikation und Berechnung der modernen Metalldrahtglühlampen, einschl. der Spiraldraht- und Halb-Watt-Füllungslampe, von Ing. F. Knepper (F. L.) 133
Farbentachometer — Das 34
Fernmeldetechnik — Unterrichtsblätter über (F. L.) 205
Fernsehen und das Telehor — Das elektrische, von Mihály (F. L.) 251
Feinmechanische Technik als Lehrfach an den Tech-
Fischer — Dr. Max 217
Fraunhofer — Sein Leben und sein Werk, von Dr. Seitz (F. L.) 132
Fraunhofer — Zum 100 jähr. Todestag von, von Dr. Seitz 109
Fraunhofer — Zum 100 jähr. Todestag von, von Dr. Seitz (F. L.) 188
nischen Hochschulen, von G. Schlee 218
Fünfzig Jahre Mikroskopbau 73

Gasreinigung — Elektrische (Ref.) 246
Geophysik — Methoden der angewandten, von R. Ambronn 204
Geophysikalisch-instrumentelle Vorrichtungen — Ueber einige neuere, von Prof. Dr. C. Mainka 79
Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik — Gründung der 44
Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik 122
Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte Düsseldorf 1926 233
Gleichrichter und Ventile — Elektrischer, A. Günther-Schulze (F. L.) 165
Gleichstrommaschine — Aufgabensammlung über die — mit Lösungen (F. L.) 35
Gold aus Quecksilber, von Duhme und Lotz (Ref.) 246

Heyde — Gustav — 80 Jahre 248
Hochfrequenztechnik, von Martens (F. L.) 89

Interferenzkomperator für unmittelbaren Wellenlängenanschluß, von W. Kösters 55

Karolus-Zelle — Drahtlose Bildtelegraphie mit der, von C. W. Collatz 14
Kinotechnisches Jahrbuch 1925/26 (F. L.) 204

Lage der Industrie — Die handelspolitische, von Dr. F. Reich 191
Lehrbuch der Physik, von Chwolson (F. L.) 287
Lehrbuch der technischen Physik für fortgeschrittene Ingenieure, von Gohlhoff (F. L.) 88
Leitfähigkeit der Atmosphäre und ihre Ursachen — Elektrische, von V. F. Heß (F. L.) 188
Leybold Nachflg. — Geschichte der Fa. (Ref.) 90

Meiser und Mertig, Dresden — 40 jähriges Bestehen 121

National Physical Laboratory — Bericht für 1925 131
Optische Messungen des Chemikers und des Mediziners, von F. Löwe (F. L.) 133
Optisches Wörterbuch Band II, „Die Brille" (F. L.) 132

Physikalische Freihandversuche, von H. Hahn (F. L.) 204
(F. L.) 154
Physik und Technik des Hochvakuums, von A. Goetz
Photometrie — Literatur zur, von Dr. Ewald 196
Planetarium des Deutschen Museums in München —
Platinindustrie — 75 Jahre deutsche 63
Das mechanische, von F. Meyer 68
Preisausschreiben betr. Wärmezähler für Warmwasserheizungen 36
Preisausschreiben für einen Grubendruckluftmesser 53
Pyrometeranlagen — Signaleinrichtungen für 129

Rotierender Sektor, dessen Winkel während der Rotation verändert und abgelesen werden kann, von Dr. Ewald 258

Spektralanlyse — Die vereinfachte quantitative, von F. Löwe 7
Spektralanalyse — Beiträge zur Erprobung der quantitativen, von Prof. Dr. Klostermann (Ref.) 246
Synthese des Erdöls (Ref.) 247

Technische Mechanik (Ref.) 34
Temperaturmessung — Anleitung zur genauen technischen, von Knoblauch und Hencky (F. L.) 286
Temperaturmessung m. Gesamtstrahlungs-Pyrometern von Dr. H. Miething 135
Temperaturregler für Refraktometer — Elektrische, von W. Ewald 85

Wassermessungen bei Wasserkraftanlagen, von L. A. Ott (Ref.) 19
Wärmeausdehnung — Apparate zur Bestimmung der 49
Wellenlängenmessungen des Lichtes im sichtbaren und unsichtbaren Spektralbereich, v. Paul Eversheim (F. L.) 153
Windenergie und ihre Ausnutzung durch Windmühlen (F. L.) 35
Wirtschaftsgeographische Karten (Ref.) 247

Zeitdehner — Anwendung und Theorie der, von R. Thun 280
Zeitmessung und Sterndeutung in geschichtlicher Darstellung, von Drecker (F. L.) 74
Zeitmessung und über die Unwirklichkeit der Zeit, von J. J. Taudin Chabot 24
Zollerhöhungen — Die englischen 174

Digitized by Google

III. Normung.

American Engineering Standards Committee. Year Book 1925 (Ref.) 150

Bedeutung der Normung für alle Wirtschaftskreise 53

DIN-Normblatt-Verzeichnis, Frühjahr 1926 (F. L.)) 132
DIN--Normblatt-Verzeichnis, Herbst 1926 (Ref.) 274
Dinormen — Die, eine Einführung für gewerbliche und technische Unterrichtsanstalten und Betriebe, von Zimmermann und Brinkmann (F. L.) 153
DIN-Taschenbuch 2: Schaltzeichen und Schaltbilder (Ref.) 152
DIN-Taschenbuch 4: Werkstoffnormen: Stahl, Eisen, Nichteisenmetalle (Ref.) 165
DIN-Taschenbuch 6: Werkzeuge und Lehren (F. L.) 252

Internationale technische Informations konferenz über Normungsfragen in Zürich 16

Jahresversammlung des Deutschen Normenausschusses 1926 249

Metrisches Gewinde — Fortschreitende Einführung des 143

Normenausschuß — Jahresversammlung 1925 4
Normenausschuß auf der Leipziger Messe 27
Normung der Gewindesysteme, Dinbuch 2, von G. Schlesinger (F. L.) 121
Normung in der Phototechnik (Kamerafalz) 238

Passungssystem — Das englische, von Prof. Berndt 29
Passungssystem — Das schwedische, von Prof. Dr. G. Berndt 113
Passungssystem des Vereins schweizerischer Maschinenindustriellen, von Prof. Dr. Berndt 93

Registrierstreifen für Meßapparate — Normung der 36
Rundpassungslehren — Was müssen Techniker und Kaufmann über — wissen? Von N. Breuer (F. L.) 275
Russische Passungssystem — Das, von Prof. Berndt 157

Stereoskopische Bilder in technischen Druckschriften, deutsche Normen, DIN 822 (Ref.) 165

Tentative American Standard B 4 a — 1925 112

Weltparlament — Ein technisches 143

IV. Verschiedenes.

Achema als Brennnpunkt der deutschen chemischen Apparate- und Maschinenindustrie 119
American Engineering Standards Committee. Year Book 1925 (Ref.) 150
Atomzertrümmerung, von Pettersson u. Kirsch (F. L.) 153
Ausstellung für wissenschaftlichen Fortschritt i. Lyon 215
Ausstellung technischer Meßgeräte Dresden T. H. 15

Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie XV. Band (F. L.) 52
Berufsgenossenschaften — Tagung der Deutschen gewerblichen 225
Brasilien, von Otto Bürger (F. L.) 133
Brinell † 19

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde, Bericht über Hauptversammlung 177
Deutsche Meister der Naturwissenschaft und Technik, von A. Kistner (F. L.) 153

Eiserne Mann in der Industrie — Der, von A. Pound (F. L.) 74
Feuerschutzblätter für Fabrikbetriebe 20
Fischer — Dr. Max 217
Ford-Betriebe und Ford-Methoden, von P. Rippel (F. L.) 76
Fraunhofer — Sein Leben und sein Werk, von Dr. Seitz (F. L.) 132
Fraunhofer — Zum 100 jähr. Todestag von, von Dr. Seitz 109
Fraunhofer — Zum 100 jähr. Todestag von, von Dr. Seitz (F. L.) 188

Gasreinigung — Elektrische (Ref.) 246
Geschichte der Physik, von E. Hoppe (F. L.) 166
Gleichstrommaschine — Aufgabensammlung über die — mit Lösungen (F. L.) 35
Gold aus Quecksilber, von Duhme und Lotz (Ref.) 246

Handwerk — Neuorganisation des, von Dr. W. Keußmannn 50
Heyde — Gustav — 80 Jahre 248
Huhn † 28

Lage der Industrie — Die handelspolitische, von Dr. F. Reich 191
Lehrbuch der technischen Physik für fortgeschrittene Ingenieure, von Gohlhoff (F. L.) 88
Lehrbuch der Physik, von Chwolson (F. L.) 287
Leitfähigkeit der Atmosphäre und ihre Ursachen — Elektrische, von V. F. Heß (F. L.) 188
Lizenzpatent neben Monopolpatent, v. L. Gottschow (F. L.) 203

Männer der Technik, von C. Mattschoß (F. L.) 52
Mathematik — Was ist, von L. Heffter (F. L.) 74
Metallographie, von Heyn † und Bauer (F. L.) 188
Mitteilungen des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik — Nr. 6/1926 (Ref.) 89

Nickel — Desoxydation von, von Dr. Masing (Ref.) Masing (Ref.) 178

Physik für alle, von Hanns Günther (F. L.) 133
Platinindustrie — 75 Jahre deutsche 63
Präzisionswerkzeugverband — Aus dem Deutschen 116

Qualitätsarbeit — Besteuerung von 26

Rationalisierung der Selbstkostenvermittlung in Fabrikbetrieben, von R. Hamburger (F. L.) 52
Reich der Technik — Aus dem, von M. M. v. Weber (F. L.) 19
Ruhmesblätter der Technik, von F. M. Feldhaus (F. L.) 155

Sandkorn zum Kristallgefäß — Vom, von C. S. Stahl (F. L.) 133
Schmiertechnik — Grundzüge der, von E. Falz (F. L.) 61
Synthese des Erdöls (Ref.) 247

Taschenbuch der Stoffkunde (Hütte) (F. L.) 62

Verpacken — Wirtschaftliches, von E. Sachsenberg (F. L.) 204

Wassermessungen bei Wasserkraftanlagen, von L. A. Ott (Ref.) 19
Weber † — Richard (Nachruf) 189
Welt der Atome — Die, von A. Haas (F. L.) 235
Weltreich der Technik, Band III, von A. Fürst (F. L.) 133
Wissenschaft und Religion — Problem, von Chwolson (F. L.) 35
Windenergie und ihre Ausnutzung durch Windmühlen (F. L.) 35
Wirtschaftsgeographische Karten (Ref.) 247

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstraße 118. — Fernruf Nollendorf 988
Dresden: Prager Straße 7. — Fernruf 27441
Düsseldorf: Steinstraße 51 pt. — Fernruf 16214
Frankfurt a. M.: Grüneburgweg 49. — Fernruf Taunus 742
Hamburg 36: Königstraße 21/23. — Fernruf Elbe 9649
Leipzig: Querstraße 29. — Fernruf 28600
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint monatlich zweimal. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 1 | Erfurt, 5. Januar 1926 | 34. Jahrgang

An unsere Leser!

Die schwere wirtschaftliche Not unserer Zeit ging auch an der Fachpresse nicht ohne Schädigung vorüber. Der enge Zusammenhang, der zwischen den Güter erzeugenden Wirtschaftskreisen und ihrer Presse, der Fachpresse, besteht, läßt das als selbstverständlich erscheinen. Ebenso wie die Industrie, hatte auch die Fachpresse im abgelaufenen Jahr schwer um ihr Dasein zu kämpfen und es ist noch nicht abzusehen, ob das neue Jahr die langersehnte Aufwärtsbewegung der Wirtschaftskurve bringen wird. Zunächst heißt es weiter zu kämpfen und hart zu arbeiten, um aus dem Krisenzustand herauszukommen. Dabei müssen Wirtschaft und Fachpresse Hand in Hand gehen.

Die politischen Parteien und ihre Führer haben längst eingesehen, wie wichtig die politische Tagespresse für sie ist. Sie haben erkannt, daß sie einen Machtfaktor darstellt, ohne den heutzutage keine politische Partei mehr ihre Stellung behaupten und ihren Einfluß geltend machen kann. In den deutschen Wirtschaftskreisen hat sich die Erkenntnis von der Notwendigkeit und Nützlichkeit der Fachpresse noch nicht allgemein in der gleichen Weise durchgerungen, ja es gibt wirtschaftliche Kreise, die die Fachpresse als eine unangenehme Beigabe ansehen, die man nun einmal mit durchschleppen muß und wenn es gut geht, als ein notwendiges Uebel betrachtet.

Die weiter blickenden Kreise des deutschen Wirtschaftslebens haben allerdings auch bereits die Wichtigkeit der Fachpresse für ihre eigene Existenz und Weiterentwicklung erkannt und es wird auch bei uns in Deutschland der Augenblick kommen, wo man ebenso, wie das im Ausland bereits längst der Fall ist, einsieht, daß die Fachpresse der beste Schrittmacher für die wirtschaftliche Entwicklung ist. Im Ausland weiß man die Fachpresse ganz anders einzuschätzen: man kennt dort nicht die Zurückhaltung, die weite Wirtschaftskreise heute noch in Deutschland gegenüber der Fachpresse einnehmen.

Gerade jetzt, wo es gilt, alle wirtschaftlichen Kräfte im Existenzkampf zusammenzufassen, wäre es das Törichtste, die Pioniere der Wirtschaft, die Fachzeitschriften, im Stich zu lassen. Im gemeinsamen Durchhalten und Vorwärtskämpfen gilt es, die Not der Zeit niederzuringen.

Eine Tat in diesem Existenzkampf war es, wenn am 1. Oktober 1925 die bisherige Zeitschriften-Abteilung der Firma Gebr. Richters Verlagsanstalt, Erfurt, von der bis dahin die „Feinmechanik und Präzision" herausgegeben wurde, in eine eigene Firma, die **Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H.** umgewandelt und mithin auf eine neue Grundlage gestellt wurde.

Ganz besonders hervorheben möchten wir an dieser Stelle, daß es sich bei dieser Neugründung um ein völlig unabhängiges, selbständiges Unternehmen handelt, das in keinem Zusammenhang mehr mit der früheren Verlegerin und ihrem Konzern steht.

Die Hervorhebung dieser Tatsache erscheint uns besonders wichtig und wir bitten unsere geschätzten Mitarbeiter und die verehrte Inseratenkundschaft, hiervon für die Folge gefl. Kenntnis nehmen zu wollen.

Die immer bessere Ausgestaltung unserer Zeitschrift und die Unterstützung der Industrien, deren Förderung ihre Aufgabe ist, ist das Ziel, das sich der neue Verlag und die Redaktion gesteckt haben. Dabei sind wir aber natürlich auch auf die Mitarbeit und Hilfsbereitschaft jener Wirtschaftskreise angewiesen, für die wir unsere Kraft einsetzen.

In gemeinsamer Arbeit aufwärts und vorwärts zu streben, das wird unsere Parole für die Zukunft sein. Und von diesem Geiste beseelt, wünschen wir unseren Freunden, Mitarbeitern und Inserenten

ein besseres neues Jahr!

Erfurt, den 1. Januar 1926.

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft
m. b. H.
Verlag und Schriftleitung der Zeitschrift „Feinmechanik u. Präzision"

Digitized by Google

Gewinde-Schraublehre mit auswechselbaren Meßeinsätzen.

Von
Ing. **Herbert Wilde**, Berlin.

Diese neue Gewinde-Schraublehre mit auswechselbaren Meßeinsätzen, hergestellt von der Fa. Carl Zeiss in Jena,*) stellt ein äußerst genaues und wirtschaftliches Meßwerkzeug dar. Sie gestattet das Messen des Flankendurchmessers aller Arten von Spitz- und Trapezgewinden mit Steigungen von 0,2 bis 10 mm innerhalb ihres Meßbereiches, wie auch zur Bestimmung des Kerndurchmessers von Spitzgewinden. Weiterhin ist sie außer zur Gewindemessung sehr vielseitig verwendbar und kann zum Messen der Seelenstärke von Spiralbohrern, der Wandstärke von Kugellagerlaufringen sowie zum Messen der Stärke von Papier und Gummi verwendet werden.

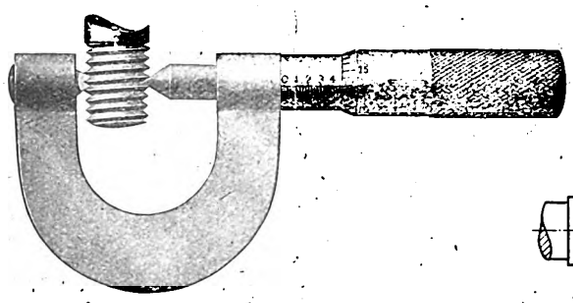


Abb. 1

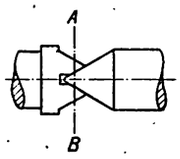


Abb. 2

Vielfach werden zum Messen des Flankendurchmessers Gewindeschraublehren benutzt, wie in Abb. 1 dargestellt. Die Meßspindel dieser Schraublehre ist mit einer abgestumpften Spitze und der Amboß mit einer V-förm. Kimme versehen. Die Kimme ist drehbar gelagert, um unabhängig von der Bügelstellung messen zu können. Wird die Schraublehre soweit zusammengedreht, daß Spitze und Kimme ineinandergreifen, so bildet die Linie A—B in Abb. 2 die Nullstellung. Die Größe des zu messenden Flankendurchmessers kann daher unmittelbar von der Teilung der Schraublehre abgelesen werden. Die Meßflächen dieser Schraublehren entsprechen dem Flankenwinkel des zu messenden Gewindes. Es sind deshalb für jedes Gewindesystem (metrisches, Withworth- und Löwenherzgewinde) besondere Schraublehren erforderlich. Außerdem ist eine Schraublehre für ein bestimmtes Gewindesystem nicht für alle Steigungen zu verwenden, weil Spitze und Kimme, die in den zu messenden Flankenwinkel eingreifen, diesem angepaßt sind, damit sie nicht den Kern bezw. die benachbarten Flanken berühren. Aus diesem Grunde sind innerhalb eines Gewindesystems mehrere Schraublehren erforderlich. So erfordert das Messen von:

metrischem Gewinde von 0,7 bis 3,0 mm Steigung
= 3 Stück Schraublehren,
Whitworth-Gewinde von 40 bis 8 Gang auf 1 Zoll
= 4 Stück Schraublehren,
Löwenherzgewinde von 0,25 bis 1,4 mm Steigung
= 3 Stück Schraublehren.

Also insgesamt für drei gebräuchliche Gewindesysteme 10 Stück Schraublehren für den Meßbereich von 0 bis 25 mm.

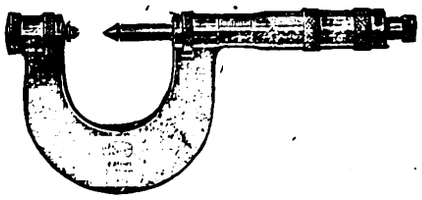


Abb. 3

In diesen vielen Schraublehren, die für die verschiedenen Gewindearten, Steigungen und Durchmesser erforderlich sind, ist immerhin ein ziemlich großes Kapital festgelegt. Die neue Gewindeschraublehre mit auswechselbaren Meßeinsätzen ist dagegen viel billiger, da ihr Verwendungsbereich, wie eingangs erwähnt, viel größer ist. Abb. 3 zeigt die Schraublehre für den Meßbereich von 0—25 mm, und Abb. 4 diese im Behälter. Die verschiedenen Meßeinsätze sind im gleichen

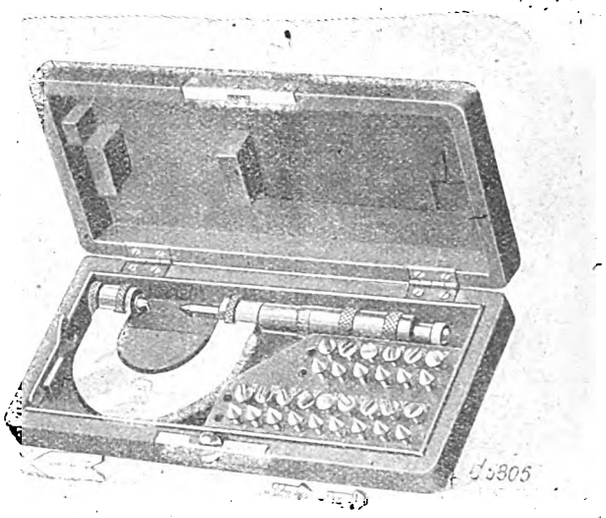


Abb. 4

Behälter übersichtlich angeordnet. Die Meßeinsätze (Abb. 7 bis 14) sind gehärtet und geschliffen. Mit dem geschlitzten federnden Schaft ist der Spitzeneinsatz in der mit entsprechender Bohrung versehenen Meßspindel, und der Kimmeneinsatz in gleicher Weise im hohlgebohrten Meßamboß gut drehbar gelagert. Spitzen- und Kimmeneinsatz stoßen mit ihrer hinteren ebenen Fläche gegen eine Kugel, so daß Berührungs- und Achsverschiebungsfehler ausgeschlossen sind. Abb. 5 und 6 zeigen den Meßamboß und die Meßspindel im

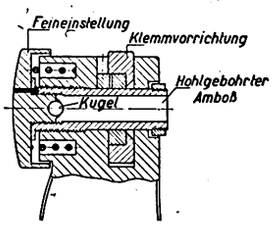


Abb. 5

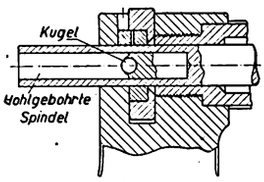


Abb. 6

Schnitt. In der übrigen Ausführung gleicht die Gewindeschraublehre der normalen Zeiss-Schraublehre. Die Ablesung beträgt 0,01 mm, kleinere Werte sind gut zu schätzen. Die Schraublehre entspricht der Meßgenauigkeit nach DI-Norm 863, Gütegrad I. Infolge der verschiedenen Abmessungen der Kimmen und Spitzen, ist bei Auswechseln der Meßeinsätze eine neue Nulleinstellung bezw. Einstellung auf Prüfmaß erforderlich. Diese ist jedoch sehr einfach und nimmt nicht viel Zeit in Anspruch. Die Einstellvorrichtung ist im Meßamboß vorgesehen. Durch Rechts- oder Linksdrehen der Feinstellschraube wird der Kimmeneinsatz in achsialer Richtung verschoben. Die jeweilige Stellung kann durch eine Ringbremse festgelegt werden. Zur Nulleinstellung der Schraublehre vor Beginn der Messung wird diese nach Einstecken der in Frage kommenden Meßeinsätze auf Null bezw. auf das Ausgangsmaß (25 mm, 50 mm, 75 mm usw.) eingestellt, und die Einstellung mittels der Ringbremse vor der Teiltrommel festgeklemmt. Hierauf wird durch Drehen der Feinstellschraube der Kimmeneinsatz gegen die Spindelspitze bezw. gegen die Spitze des Prüfmaßes geschoben und diese Stellung festgeklemmt. Nach Lösen der Meßspindel kann mit der Messung begonnen werden. Bei den Meßein-

*) Generalvertrieb Schuchardt & Schütte A.-G. Berlin C 2.

Digitized by Google

sätzen für die Kernmessung (Abb. 10) erfolgt die Nulleinstellung stets nach einem Parallel-Endmaß. Hierbei wird die Schraublehre auf das Maß des verwendeten Parallel-Endmaßes eingestellt.

Die Meßeinsätze tragen Bezeichnungen über ihre Größe und Verwendung, die aus einer, der Schraublehre beigegebenen Aufstellung zu ersehen sind. Abb. 7 bis 14 zeigen die verschiedenen Meßeinsätze für die Gewindeschraublehre.

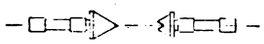


Abb. 7

Meßeinsätze zum Messen des Flankendurchmessers von Whitworth-Gewinde (55°); mit 60°-Spitze und Kimme für metrisches Gewinde und mit 53° 8'-Spitze und Kimme für Löwenherzgewinde.

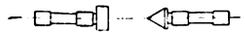


Abb. 8

Meßeinsätze zum Messen des Flankendurchmessers von Feingewinde unter 0,4 mm Steigerung bzw. über 60 Gang auf 1".

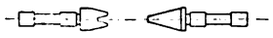


Abb. 9

Meßeinsätze zum Messen des Flankendurchmessers von Trapezgewinde.

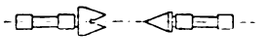


Abb. 10

Meßeinsätze zum Messen des Kerndurchmessers von metrischem und Whitworthgewinde.

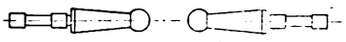


Abb. 11

Meßeinsätze zum Messen der Seelenstärke von Spiralbohrern.

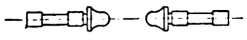


Abb. 12.

Meßeinsätze zum Messen der Wandstärke von Kugellagerlaufringen.

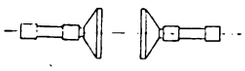


Abb. 13

Meßeinsätze mit großer Meßfläche zum Messen von Papier und Gummi

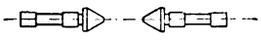


Abb. 14

Meßeinsätze mit kleiner Meßfläche (0,6 mm Durchmesser) für Sonderzwecke.

Die vorstehenden Meßeinsätze lassen deutlich die Vielseitigkeit der Gewindeschraublehre erkennen. Außerdem können die Meßeinsätze des metrischen und Whitworth-Gewindes auch zum Messen amerikanischer und englischer Gewinde verwendet werden, und zwar:

Die Einsätze für Whitworth-Gewinde (55 Grad) zum Messen des Flankendurchmessers von:

British Standard Whitworth (B. S. W.)
British Standard Fine Screw (B S. F.)

Die Einsätze für metrisches Gewinde (60 Grad) zum Messen des Flankendurchmessers von:

United States Standard Thread (Sellers) (U. S. S.)
National Coarse Thread (U. S. S.)
National Fine Thread (U. S. S.)
Society of Automobile Engineers (S. A. E.)
American Society of Mechanical Engineers (A.S.M.E.)
Special Machine Screws (A. S. M. E.)
Special Machine Screw Taps (A. S. M. E.)

Die Schraublehre nach Abb. 3 wird in 4 Größen bis 100 mm Meßweite hergestellt. Ueber 100 bis 200 mm Meßweite wird sie in zwei Größen mit je 50 mm Meßbereich als Fühlhebelschraublehre ausgeführt, wie in Abb. 15 dargestellt. Sie besitzt an Stelle des mit Feineinstellung versehenen Meßamboßes einen auswechselbaren und verstellbaren

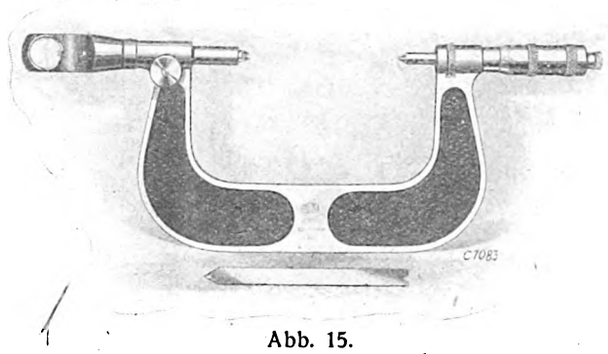


Abb. 15.

Feinmesser, dessen Ablesung 0,01 mm beträgt. Kleinere Werte lassen sich gut schätzen. Abb. 16 zeigt die Teilung des Feinmessers in natürlicher Größe.

Bei größeren Schraublehren ist es schwer das Verkanten zu vermeiden. Daher hängen die Meßergebnisse in großem Maße von der Geschicklichkeit des Messenden ab. Die Einführung des Fühlhebels beseitigt diesen Uebelstand fast restlos, da sich beim Verkanten sofort ein größerer Ausschlag zeigt und es leicht ist, die Schraublehre in die richtige Lage zu führen. Ohne besondere Geschicklichkeit werden gleichmäßige Meßergebnisse gewährleistet. Der stets gleichbleibende Meßdruck beträgt 1000 g. Ferner lassen sich mit der Fühlhebelschraublehre auch Vergleichsmessungen vornehmen, indem die Schraublehre auf einem Maßwert fest

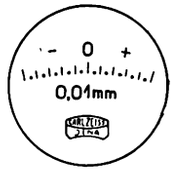


Abb. 16.

eingestellt wird, und Abweichungen des Prüfstückes von der Teilung des Feinmessers abgelesen werden. Der Gesamtmeßbereich des Feinmessers*) beträgt ± 0,05 mm. Die Meßgenauigkeit für den ganzen Meßbereich beträgt ± 0,005 mm. Das Auswechseln der Meßeinsätze geschieht wie bei den Schraublehren nach Abb. 3. Die Einstellung auf Prüfmaß erfolgt in einfachster Weise durch Verschieben des Feinmessers. Bei der Einstellung auf Prüfmaß, das jeder Lehre in zwei Ausführungen (55 und 60 Grad) beigegeben wird, wird die Lehre nach Einstecken der in Frage kommenden Meßeinsätze auf den Ausgangswert fest eingestellt. Nach Einschalten des Prüfmaßes wird der Feinmesser gegen dieses geschoben und festgeklemmt. Die Verschiebung des Feinmessers hat so zu erfolgen, daß der Zeiger auf Null steht. Der Meßbereich der Feinmesserschraube beträgt 25 mm. Da der Feinmesser um 25 mm verschiebbar ist und die Lehre nach einem Prüfmaß innerhalb eines Meßbereiches von 50 mm auf den gewünschten Wert eingestellt werden kann, so konnten diese Schraublehren von 50 zu 50 mm abgestuft werden.

*) Innerer Aufbau siehe „Zeiss-Feinmesser" in Heft Nr. 2 vom 20. Januar 1925.

Das Inhaltsverzeichnis des Jahrgangs 1925 der Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision liegt der Nr. 2 bzw. Nr. 3 dieses Jahres bei.

Digitized by Google

Jahresversammlung des Normenausschusses der Deutschen Industrie.

Am Sonnabend, den 5. Dezember 1925, hielt der Normenausschuß der Deutschen Industrie im Ingenieurhaus zu Berlin seine diesjährige Jahresversammlung ab. Der Vorsitzende des Normenausschusses, Herr Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Neuhaus, begrüßte in seinem einleitenden Vortrag die erschienenen Vertreter der Behörden, des Reiches, der Länder, der kommunalen Körperschaften, des Handels und der technischen Wissenschaften und betonte, daß der trotz wirtschaftlicher Notlage zahlreiche Besuch der beste Beweis dafür ist, daß die Normungsbewegung als eine unbedingte Notwendigkeit für unser Wirtschaftsleben angesehen wird. Die Anwesenheit der Vertreter ausländischer Normenausschüsse veranlaßte ihn, darauf hinzuweisen, daß die Normung auch viel dazu beigetragen hat, die Beziehungen der Völker untereinander wieder anzuknüpfen.

Die Folgen des gewaltsamen Eingriffes des Weltkrieges in das Wirtschaftsleben hat nicht nur Deutschland, sondern auch das Ausland noch längst nicht überwunden. In allen Industrieländern sucht man durch eine intensive Rationalisierung der Wirtschaft ihre Leistungsfähigkeit zu steigern und in Erkenntnis dieser Notwendigkeit hat der Normenausschuß schon vor vielen Jahren seine Arbeiten für die Vereinheitlichung der grundlegenden Konstruktionsteile begonnen. Man war damals zu sehr geneigt, vor allem anderen die Nachteile zu betonen, wenn man sich kritiklos und uferlos von den Grundsätzen der Normung und Spezialisierung leiten ließe. Nur wenige der führenden Männer haben von Anfang an die Vorteile der Vereinheitlichung klar erkannt und die notwendige Folgerung daraus gezogen. Trotz vieler anfänglicher Anfeindungen hat der Normenausschuß acht Jahre hindurch unbeirrt seine Tätigkeit fortgesetzt, so daß heute die grundlegenden Fragen für den allgemeinen Maschinenbau zum Abschluß gebracht sind. Was fänden wohl heute diejenigen Betriebe vor, die jetzt mit wehenden Fahnen zur Rationalisierung übergehen, wenn nicht der Normenausschuß in unermüdlicher Tätigkeit seine Arbeit geleistet hätte, über deren Umfang das nahezu 1100 Blätter umfassende Normblattverzeichnis Auskunft gibt.

Nach Schilderung dessen, was bis heute getan ist, zeigt der Vorsitzende den Weg, der nunmehr mit Entschlossenheit beschritten werden muß: „Jetzt dreht es sich darum," führte er wörtlich aus, „daß wir handeln und ich wage es auszusprechen, daß spätere Geschlechter diejenigen, denen die Verantwortung für die Wirtschaftsführung obliegt, nicht verstehen werden, wenn sie Jahre verstreichen ließen, ohne das ihnen in die Hand gegebene Instrument der Normung nunmehr auch wirklich anzuwenden. Die Verantwortung für die ersten Anfänge der so sehr herbeigesehnten Rationalisierung ruht nicht mehr bei der Technik und den Ingenieuren, sondern den verantwortlichen Wirtschaftsführern."

Herr Baurat Neuhaus tadelte auch das Vorgehen einiger Firmen, die versuchen, aus der Herstellung von Normteilen dadurch einen Gewinn zu ziehen, daß sie Normteile in der Preispolitik als Sondererzeugnisse behandeln und teurer zu verkaufen suchen als die anderen Teile. Eine solche Politik hat kurze Beine.

Als unerläßliche Notwendigkeit für die Erkenntnis der Vorteile, die die Verwendung von Normteilen bietet, ist eine gute Selbstkostenberechnung, die in vielen unserer Betriebe noch schärfer durchgeführt werden muß.

Ueber das Thema „Einführung der Dinormen, Reiseeindrücke" sprach Herr Oberingenieur Gramenz von der Geschäftsstelle des NDI und führte etwa das Folgende aus:

Nachdem die Dinormen auf einer Reihe von Gebieten seit längerer Zeit abgeschlossen vorliegen, sah der Normenausschuß es als eine seiner wichtigsten und dringendsten Aufgaben an, die Einführung der Normen in die Praxis zu fördern. Der Vortragende hat im letzten Jahr etwa 180 deutsche Firmen besucht und bei diesen Besuchen gefunden, daß die Einführung der Dinormen bereits bei zahlreichen Firmen erfreuliche Fortschritte gemacht hat. Bei einer Reihe von Firmen allerdings stehen der Einführung der Dinormen noch gewisse Hemmungen entgegen. Sachliche Schwierigkeiten ernsterer Natur konnte der Vortragende bei seinen Besuchen nicht feststellen. Ueberall da, wo ein entschlossener Wille zur Einführung der Dinormen vorhanden war, sind die sich der Einführung entgegenstellenden Hemmungen auch stets in der einen oder anderen Weise überwunden worden. Ein Mangel ist vielfach der, daß die mit der Aufgabe der Einführung der Normen in die Betriebe beauftragten Personen den vielseitigen Anforderungen dieser Aufgabe nicht gewachsen sind. Der Normeningenieur muß neben großen Erfahrungen in Konstruktion und Betrieb über ein hohes Maß von Festigkeit und Takt in Verhandlungen verfügen. Leider wird den mit der Durchführung der Normung betrauten Personen häufig nicht diejenige Stelle innerhalb der Betriebe eingeräumt, die ihnen den nötigen Einfluß gibt, der für die erfolgreiche Durchführung der Arbeiten notwendig ist. Der Vortragende bezeichnet als eine der Hauptaufgaben, daß sich die deutsche Industrie die für die Einführung der Normen notwendigen Kräfte heranzieht. Die Normung ist in einem Zeitraum von wenigen Jahren zu einem ausgedehnten Wissensgebiet geworden, so daß man nicht mehr erwarten kann, daß ein jeder Ingenieur neben seinen Tagesaufgaben sich noch mit allen Fragen dieses Gebietes vertraut macht. Wo also in kleineren Betrieben die Verhältnisse nicht ermöglichen, einen besonderen Ingenieur ausschließlich mit den Fragen der Einführung der Normen in die Praxis zu betreuen, hat sich wiederholt als zweckmäßig erwiesen, diese Aufgaben einem der Zivilingenieure zu übertragen, die sich neuerdings dieser Sonderaufgabe zugewandt haben.

Am Schluß seines Vortrages wies der Vortragende darauf hin, welche Fortschritte die Anwendung der Dinormen bei einigen von ihm besuchten Firmen des Auslandes gemacht hat und daß die Gefahr besteht, daß die auf dem Gebiet der Normung geleistete gründliche deutsche Arbeit wie in so vielen anderen Fällen dem Auslande eher zum Nutzen gereicht als der deutschen Industrie, wenn diese nicht zielbewußt die Wege beschreitet, die zur Einführung der Normen notwendig sind.

Herr Dr. Scholz sprach über die „Normung im Kraftfahrbau" und führte folgendes aus: Der Fachnormenausschuß der Kraftfahrindustrie (Fakra) gliedert sich dem Normenausschuß der Deutschen Industrie als Fachverband an. Er unterteilt sich in die Ausschüsse für allgemeine Normung, Werkstoffe, Räder, Reifen, Zubehör, Karosserieteile und Kraftradteile. Die Veröffentlichung der Normen erfolgt in der RdA-Zeitschrift: „Mitteilungen der Fakra". Neben den bereits seit längerer Zeit vorliegenden Kraftfahrbaunormen sind in letzter Zeit eine große Reihe Normen neu hinzugekommen, die insgesamt bis 1. Januar 1927 von der Automobil-Industrie eingeführt werden. In letzter Zeit hat der Fakra die Einrichtung der Vornormen geschaffen, um für Teile, deren Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist, Richtlinien zu schaffen, damit der Konstrukteur weiß, in welcher Richtung sich die späteren endgültigen Normen voraussichtlich bewegen. Für den Kraftfahrbau kommen neben den reinen DINormen die Werkstoffe und Maschinenteile, erweiterte DINormen, z. B. Schrauben aus hochwertigem Werkstoff und besondere Fachnormen in Frage. Die weiteren Aufgaben des Fakra erstrecken sich schon mehr nach der Seite der Typisierung hin, indem z. B. Kolben, Pleuelstangen, Anschlußmaße für Getriebe, Vorderachsaggremate usw. ebenfalls in das Bereich der Normung aufgenommen werden sollen. Die Einführung der Normen soll von Seiten der Zentralstelle des Fakra weiterhin gefördert werden durch Bestellkarten, die den Bezug von Normteilen nachweisen sollen. Ferner ist eine Zusammenlegung des Bedarfs an Normteilen

Digitized by Google

auf einzelne lieferungsfähige Firmen geplant, um neben einer Verbilligung gleichzeitig eine Qualitätssteigerung zu erzielen.

Herr Oberbaurat Voß sprach über „Die Arbeiten des Reichsverdingungsausschusses" und führte folgendes aus: Für die Beschaffungen bei öffentlichen Arbeiten bestanden früher keine einheitlichen Richtlinien, vielmehr wurden Aufträge vorwiegend auf dem Wege des Wettbewerbs vergeben. Hierdurch ergaben sich Mißstände, deren Beseitigung sich im Laufe der Zeit als dringend notwendig erwies. Die Arbeiten des Reichsverdingungsausschusses, die soeben ihren Abschluß erreicht haben, sollen hier Wandlung schaffen. Mit dieser Arbeit wurde bereits vor dem Kriege eine Fünfzehner-Kommission des Reichstages beauftragt, doch wurde die Bearbeitung durch den Kriegsausbruch unterbrochen. Die geschäftsführende Leitung des nach dem Kriege eingesetzten Ausschusses, der sonst selbständig und ehrenamtlich tätig war, liegt bei der Reichsbauverwaltung (Abt. IV des Reichsfinanzministerium) Der Ausschuß ist zusammengesetzt aus den Vertretern der in Frage kommenden Reichsressorts, der Länderregierungen, des Deutschen Städtetages, des Reichsverbandes des Deutschen Handwerks, der Arbeitnehmer-Gewerkschaften, des Verbandes der Deutschen Architekten- und Ingenieur-Vereine und des Bundes Deutscher Architekten. Die von diesem Ausschuß behandelten technischen Vorschriften für Bauleistungen wurden in enger Zusammenarbeit mit dem Normenausschuß der Deutschen Industrie aufgestellt. Die Arbeiten des Reichsverdingungsausschusses, die sämtliche Zweige des Bauwesens und Bauhandwerks, der Klempner-, Tischler-, Schlosser-, Maler-, Töpfer-, Installations-, Brunnenbau-, Steinsetzer- bis zu den Gärtnerarbeiten umfassen, sind auf 23 Normblätter niedergelegt.

Durch die allgemeine Zustimmung, die die technischen Vorschriften für Bauleistungen finden, ist anzunehmen, daß sie bald Allgemeingut aller behördlichen und privaten Kreise werden. Da sie von maßgebenden Sachverständigen aller Kreise als Gemeinschaftsarbeit durchgeführt wurden, ist zu erwarten, daß hierdurch eine Norm auf dem Gebiete des Verdingungswesens geschaffen ist.

Eichung der Meßwerkzeuge bei 20° C.

Durch DJN 102 vom 15. Juli 1921 war die Bezugstemperatur der Meßwerkzeuge und Werkstücke einheitlich auf 20 Grad C festgelegt. Im Anschluß daran bestimmte die auf Veranlassung des Ausschusses für Einheiten und Formelgrößen erlassene DJN 524 vom 1. August 1922, daß die Angaben der Meßgefäße, Meßgeräte und Meßwerkzeuge auf die gleiche Temperatur zu beziehen sind, wenn nicht besondere Gegengründe vorliegen.

Die Gründe, welche zur Wahl der Bezugstemperatur von 20 Grad C, im Gegensatz zu der Bezugstemperatur von 0 Grad für die in der Wissenschaft und auch sonst im öffentlichen Verkehr gebrauchten Maße, geführt hatten, brauchen hier wohl nicht noch einmal wiederholt zu werden, da sie aus dem damaligen langwierigen Kampfe zwischen den Anhängern von 0 Grad und 20 Grad genügend bekannt sind.

Eine Schwierigkeit zur allgemeinen Einführung der Maße mit der Bezugstemperatur 20 Grad C bestand nun noch in den Vorschriften der Eichordnung für das Deutsche Reich vom 8. November 1911 (Neudruck 1923; s. ds. ZS. 32, 178, 1924). Der § 8 derselben setzt nämlich fest: „Meßgeräte, deren Sollgröße durch die Temperatur bestimmt sind, müssen bei der Temperatur des schmelzenden Eises (Normaltemperatur) richtig sein, oder sie müssen, wenn die besonderen Vorschriften Ausnahmen zulassen, an ersichtlicher Stelle die deutliche Angabe der Temperatur tragen, bei der sie richtig sein sollen."

Derartige Ausnahmen waren aber bisher nicht zugestanden, so daß es nicht möglich war, Meßgeräte für die Bezugstemperatur von 20 Grad eichen zu lassen. Die Industrie verlangt aber unbedingt Meßgeräte, namentlich Längenmaße, mit der Bezugstemperatur von 20 Grad C. Die Hersteller sind auch seit langem völlig darauf eingerichtet, diese zu liefern. Wollte man aber eine Garantie über die Maßgenauigkeit haben, so blieb nichts anderes übrig, als sie von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Abteilung I für Maß und Gewicht, beglaubigen zu lassen. Während bei der Eichung, die in der Regel durch die Eichämter erfolgt, nur festgestellt wird, ob die vorhandenen Fehler kleiner als die nach der Eichordnung zulässigen sind oder nicht, werden sie bei der Beglaubigung zahlenmäßig ermittelt. Da dieses Verfahren einen größeren Aufwand an Geräten, Beobachtung und Berechnung erfordert (und somit im allgemeinen auch nur in der Reichsanstalt selbst durchgeführt werden kann), so sind auch die Kosten dafür wesentlich höher als für die Eichung.

Von Seiten der Industrie wurde deshalb schon seit Jahren darauf gedrängt, daß die Eichung auch für Meßgeräte mit der Bezugstemperatur von 20 Grad C zugestanden werden sollte, was nach dem eingangs angegebenen § 8 durchaus möglich war. Dieser Forderung ist jetzt endlich durch die Verordnung über Aenderung und Ergänzung der Eichordnung vom 5. März 1925 stattgegeben worden, die in Nr. 10 des Reichsgesetzblattes vom 20. März 1925 abgedruckt und mit diesem Tage in Kraft getreten ist. Sie erstreckt sich allerdings nur auf die Längen- und Dickenmaße (sogenannte Kluppmaße). Wir dürfen aber wohl hoffen, daß eine entsprechende Verordnung für die übrigen von der Temperatur abhängigen Meßgeräte auch bald folgen wird.

Die Vorschriften für die Maßstäbe und Bandmaße sind in den §§ 13 bis 18 der Eichordnung niedergelegt. Dem § 13, welcher die zulässigen Maßgrößen festsetzt, ist jetzt folgender Absatz angefügt:

„Zulässig sind Maße, die bei 20 Grad C richtig sind."

Damit können jetzt also auch Maßstäbe und Bandmaße mit der Bezugstemperatur 20 Grad C geeicht werden. Die übrigen Vorschriften über Material (§ 14), Gestalt und Einrichtung (§§ 15), Fehlergrenzen (§ 17), Stempelung (§ 18) bleiben völlig dieselben, nur die über die Bezeichnung (§ 16) sind noch durch folgende Vorschrift ergänzt:

„Maße, die für 20 Grad C berichtigt sind, müssen an ersichtlicher Stelle die deutliche und dauerhaft aufgebrachte Aufschrift „20 Grad" tragen," wie dies ja auch der allgemeinen Vorschrift des eingangs angeführten § 8 entspricht.

Genau dieselben beiden Festsetzungen (also Zulässigkeit der Eichung für bei 20 Grad richtige Maße unter der Voraussetzung der Bezeichnung 20 Grad an dem Meßgerät) gelten auch für die Kluppmaße, die sich darauf beziehenden §§ 19 und 22 sind entsprechend ergänzt.

Die neue Verordnung erhält ferner noch einige Aenderungen bezw. Ergänzungen, die sich auf Meßwerkzeuge für Flüssigkeiten und auf Waagen erstrecken, aber nicht mehr im Zusammenhang mit der Bezugstemperatur stehen. Im Interesse der diese Geräte herstellenden Fabriken sei indessen auch hierauf kurz hingewiesen.

Der die zulässigen Maßgrößen der Meßwerkzeuge für Flüssigkeiten behandelnde § 38 wird durch einen neuen Absatz ergänzt, der sich auf Meßeimer für Mineralöle (Benzin, Benzol u. dergl.) bezieht. Diese haben durch den sich immer mehr ausbreitenden Kraftfahrzeugverkehr eine ganz besondere Bedeutung erlangt, so daß hier eine gesetzliche Regelung dringend erforderlich war. Ihre Gestalt und Einrichtung wird in einem neuen § 43 a behandelt, während für die Bezeichnung und Fehlergrenzen in die §§ 44 und 45 entsprechende Bestimmungen eingefügt sind.

Der § 91 über Laufgewichtswaagen ist jetzt aufgeteilt in: A. Zusammengesetzte Balkenwaagen und Brückenwaagen mit Laufgewicht und Skale und B. Einfache Balkenwaagen

Digitized by Google

mit Laufgewicht und Skale (einfache Laufgewichtswaagen). Der Inhalt ist aber im wesentlichen derselbe geblieben, nur hat er durch diese Unterteilung in zwei getrennte Abschnitte sehr an Klarheit gewonnen.

In dem die Neigungswaagen behandelnden § 92 sind tatsächliche Aenderungen dadurch erfolgt, daß die Angaben für die Fehlergrenzen nicht mehr für 1 kg, sondern für 2 kg Höchstlast gelten.

Schließlich hat noch der § 111 über die Stempelung der Waagen zum Eisenbahngebrauch für Reisegepäck und Stückgüter sowie Waagen zum Postgebrauche für Postpakete ohne angegebenen Wert eine kleine Aenderung erfahren. B.

Die vereinfachte „quantitative" Spektralanalyse [1]

Von
Dr. **Fritz Löwe**, Jena.

Hält man ein Drahtnetz, auf das etwas Kupfervitriol gestreut ist, über die bläuliche, nichtleuchtende Flamme eines Gaskochers oder über einen Bunsenbrenner, so nimmt die Flamme plötzlich eine grüne Färbung an. Wenn man nun ein Handspektroskop (Abb. 1) auf die jetzt leuchtende Flamme

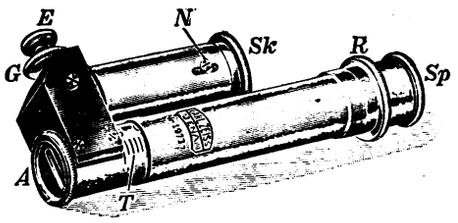


Abb. 1. Das Handspektroskop mit Wellenlängenskala.

richtet, so lehrt ein Blick in das Spektroskop, daß nur wenige, deutliche Farben es sind, die zusammen die eigenartige Mischfarbe der Flamme erzeugen; das Spektroskop hat die Eigenschaft, Färbungen in ihre Bestandteile aufzulösen, zu analysieren. Nun ist 1859 und 1860 insbesondere durch die Heidelberger Professoren Kirchhoff (Physiker) und Bunsen (Chemiker) festgestellt worden, daß ein Element, z. B. Kupfer, das in der Flamme verdampft, immer dieselben Farben erzeugt, die im Spektroskop als parallele leuchtende schmale Linien (Spektrallinien) erscheinen. Diese Linien heißen zusammen das Spektrum des Kupfers. Die Gelehrten schlossen daraus, daß umgekehrt das Auftreten dieser bestimmten Linien im Spektrum einer Flamme ein Beweis für das Vorhandensein desjenigen Elements (z. B. Kupfer) in der Flammei st, das, für sich allein in der Flamme zum Verdampfen gebracht, eben diese Linien im Spektrum liefert. So war also ein Hilfsmittel gefunden, um ohne chemische Analyse die Anwesenheit einzelner Elemente in Stoffen nachzuweisen, die sich in einer Bunsenflamme verdampfen lassen. Diese neue Art der Analyse nannte man Spektralanalyse; sie bedeutet also die Kunst, aus den oft sehr zahlreichen Linien, die ein Spektrum zusammensetzen, herauszulesen, welche Elemente in der Mischung oder Verbindung vorhanden sind, die gerade die Flamme leuchtend macht. Nun gibt es außer der Bunsenflamme noch andere Hilfsmittel, um Stoffe zu verdampfen oder zu vergasen und dabei eine Leuchterscheinung zu erzeugen, z. B. die Azetylen-Sauerstoffflamme und die Knallgasflamme, die zur autogenen Schweissung dienen. Ferner lassen sich feste Metallstücke, wie Draht, Blech, Drehspäne, Erzbröckchen, in einem starken elektrischen Funken verdampfen und so zum Leuchten bringen. Gase, in luftleere Glasröhren eingefüllt, die von hochgespanntem Wechselstrom durchflossen werden, fangen an zu leuchten, wie von dem zu Reklamezwecken verwandten Moore-Licht (mit Argon- und Neonfüllung rot, mit Kohlensäure-Füllung milchig-weiß leuchtend) und den Quecksilberdampflampen her bekannt ist. Das leichte Gas Helium, das man jetzt zur Füllung von Lenkballons verwendet, ist nur durch seine Spektrallinien in den Gasen entdeckt worden, die man aus einem früher unbeachteten Mineral gewinnen kann, lange Jahre, nachdem dieselben Spektrallinien im Spektrum der Sonne (griechisch Helios) aufgefunden worden waren. Schließlich ist die elektrische Bogenlampe ein oft benutztes Hilfsmittel, um für spektroskopische Untersuchungen sehr heiße gefärbte Flammen herzustellen. Imprägniert man die Kohlestifte mit Salzlösungen, so kann man, wie im Brehmerlicht, den eigentlich bläulich-weißen, d. h. kalten Ton des Bogenlichts in einen wärmeren, an Gelb und Rot reicheren, dem Tageslicht ähnlicheren umwandeln.

So hat der Physiker alle möglichen Leuchterscheinungen zu Hilfe genommen, um sämtliche je entdeckkten chemischen Elemente spektroskopisch zu untersuchen, d. h. um von jedem Elemente diejenigen Spektrallinien zu ermitteln und zu messen, die es aussendet, und zwar alle seine Linien; es ist also von jedem Element eine ganze Tabelle seiner Spektrallinien bekannt. Diese umfaßt nicht nur das sichtbare Licht, sondern auch noch das jenseits (ultra) des violetten Endes des Spektrums liegende unsichtbare aber photographisch

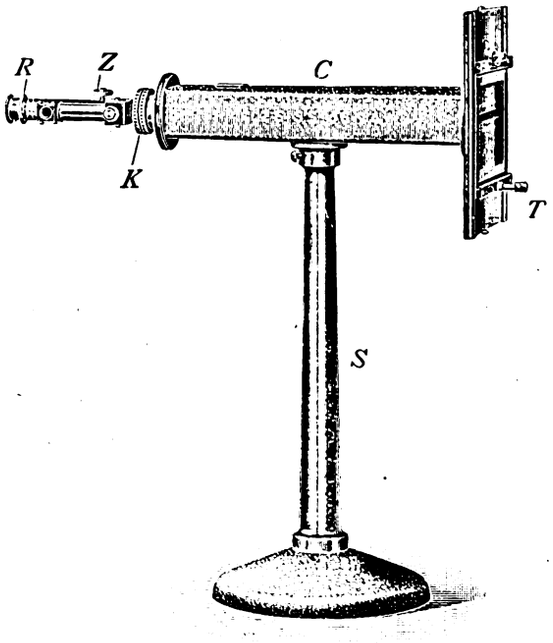


Abb. 2. Einfachster Spektrograph: Handspektroskop mit photographischer Kamera und Wellenlängeneinteilung.

wirksame ultraviolette Licht, das in Spektrographen (Abb. 2) aufgenommen wird. Je eifriger der Physiker so das stolze Gebäude der Spektroskopie erweiterte und ausbaute, umso weniger fand der Chemiker sich noch darin zurecht; er gab es auf, sich mit den sehr mannigfaltigen Leuchterscheinungen und den aussenden und aber TTausenden von Spektrallinien der über 80 Elemente zu befassen; hat doch allein das Eisen und das Vanadium, ein Bestandteil eines modernen Stahls, je 3000 gemessene dem Physiker wohlbekannte Spektrallinien (Bild 3, unssichtbares Fe-Spektrum mit Wellenlängen-Skala).

Diese überraschende Entwicklung der Spektroskopie — das riesige Anschwellen der Vom Physiker geborgenen Ergebnisse spektroskopischer Forschung und die Abkehr des Chemikers von der Spektralanalyse — hat nun seit Kriegsbeginn eine neue Wendung genommen. Unabhängig voneinander

[1] Abdruck aus: Die Umschau, Illustrierte Wochenschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik, Frankfurt a. M. Nr. 39, 1925.

Digitized by Google

ander hatten in Frankreich A. de Gramont und in England W. N. Hartley sowie A. G. G. Leonard und J. H. Pollok vor dem Kriege auf eine Vereinfachung d. Spektralanalyse für Chemiker hingearbeitet. Zu dem Zwecke haben sie von den vielen oben aufgezählten Leuchterscheinungen nur eine einzige benutzt, die Funkenentladung und haben dafür eine bestimmte Anordnung vorgeschrieben, die so gewählt ist, daß sie die zweite Vereinfachung mit sich bringt, nämlich die Anzahl der Spektrallinien verringert. Die dritte, ebenso wichtige Vereinfachung besteht darin, daß die genannten Chemiker nur diejenigen Bestandteile einer Lösung, Mischung oder Legierung der spektoskopischen Untersuchung unterwarfen, die höchstens in einer Menge von einem Prozent in der Probe enthalten sind. Nach diesen Gesichtspunkten haben die vier Forscher in nahezu zwanzigjähriger Arbeit eine neue Spektroskopie aufgebaut, die sich auf die Sammlung derjenigen Spektrallinien beschränkt, die unter den oben genannten vereinfachten Bedingungen entstehen: normalisierter Funke bei den Prozentgehalten 1, 0.1, 0.01, oder 0.001, Die so entstandenen neuen Tabellen der Spektrallinien[1]) haben ein ganz anderes Aussehen als diejenigen der Physiker, wie die Hartleysche Tabelle des Cadmium-Spektrums lehrt: Während das Cadmium von seinen vielen dem Physiker geläufigen Linien in einer Konzentration von einem Prozent noch vierzehn, bei 0.1 % noch 10 Linien aussendet, liefert eine Konzentration von 0.01 % von diesen nur 7, und bei 0.001 % ist nur noch eine einzige vorhanden, die „letzte Linie" wie de Gramont sie nennt. Wie die Abnahme der Zahl der Spektrallinien mit der Abnahme der Konzentration des Elements Hand in Hand geeht, wird auch durch das in Abb. 4 wiedergegebene Spektrum des Vanadiumfunkens veranschaulicht. Die englischen Forscher kommen so für die 29 von ihnen untersuchten Elemente mit reichlich 1000 „beständigen Linien' aus, während de Gramont für 82 Elemente in den geringsten Konzentrationen 307 Linien als „letzte Linien" gesammelt hat. Diese radikale Beschränkung auf die empfindlichen Linien, d. h. auf diejenigen, die ein Element eben auch noch in sehr geringer Konzentration aussendet, hat nun dem praktisch tätigen Analytiker die Spektroskopie wieder schmackhaft gemacht. Gerade die Ermittelung der in geringer Menge etwa in einer Legierung enthaltenen Bestandteile ist ebenso mühsam wie wichtig, weil vielfach geringe

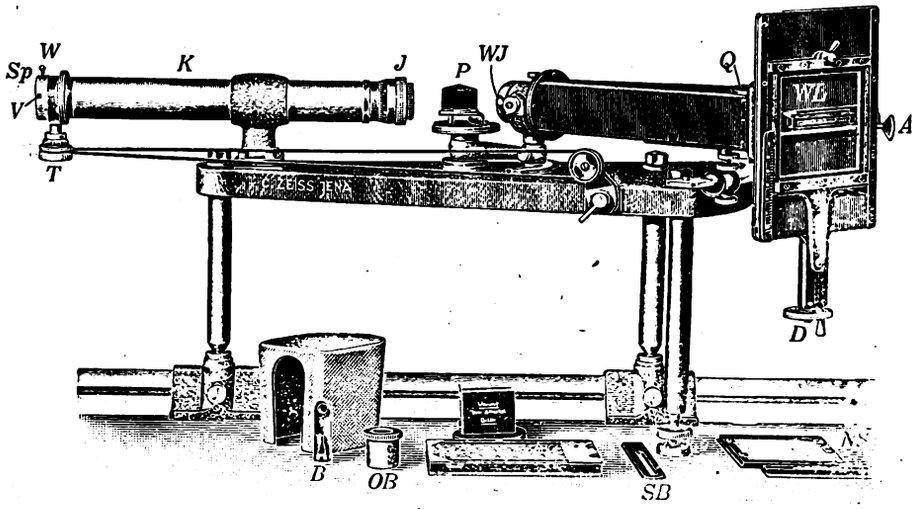


Abb. 4. Der Spektrograph für Chemiker (1/00 nat. Größe).

[1]) Wavelength Tables for Spectrum Analysis, F. Twyman, London 1923, Ad. Hilgers Verlag.

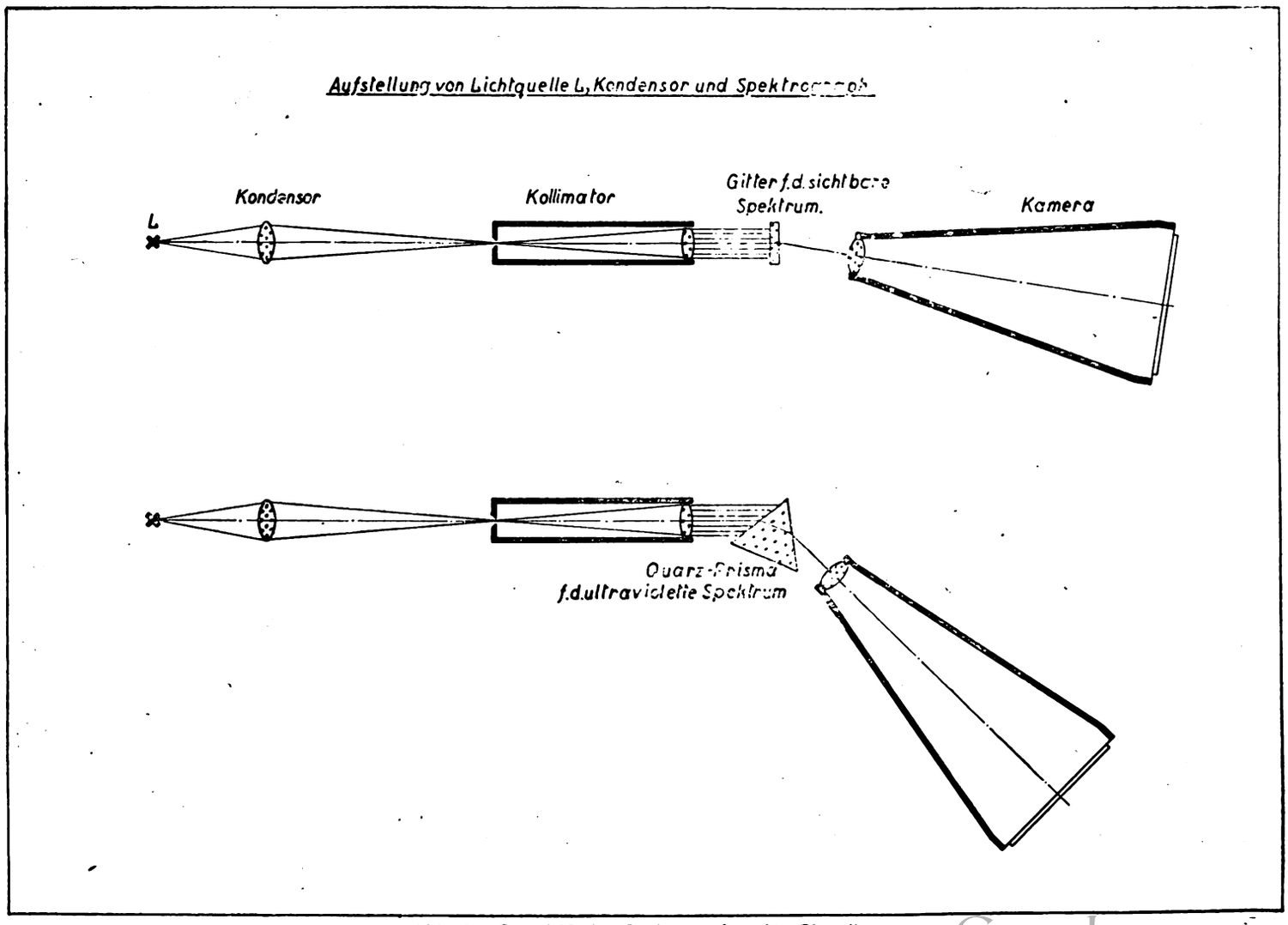


Abb. 3. Grundriß des Spektographen für Chemiker.

Digitized by Google

Zuschläge zu einem Metalle dessen physikalische, technische oder chemische Eigenschaften erheblich verbessern oder verschlechtern. Nach dem neuen Verfahren der Spektralanalyse begnügt man sich nicht mehr damit, das Vorhandensein eines Elements in einer Mischung nachzuweisen, — das war die Aufgabe der quantitativen Spektralanalyse — vielmehr liefert das Abzählen der Linien des gerade interessierenden Elements einen ungefähren Anhalt dafür, von welcher Größenordnung die Konzentration dieses Elements ist; man erkennt z. B. sofort, daß sie größer als 0.01 % und kleiner als 0.1 % ist. Mit einer derartigen angenäherten Kenntnis der Konzentration ist dem Analytiker in allen den Fällen gedint, wo es darauf ankommt, daß ein festgesetzter, z. B. vertraglich vereinbarter Gehalt an einem Bestandteil nicht über- oder unterschritten wird, z. B. darauf, daß von einem wertvollen Bestandteil ein Mindestgehalt da ist, oder von einer Verunreinigung ein Höchstgehalt nicht überschritten wird. Derartige Analysen sind bei der Herstellung reiner Stoffe, zumal während eines Raffinationsverfahrens für die Betriebsführung, andererseits bei der Prüfung von Warenproben beim Einkauf oder vor der Verwendung im Betriebe, von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Es sind dem Verfasser z. B. Metallraffinerien bekannt, in denen der Raffinationsprozeß für jeden Einsatz (Charge) das Ende des Prozesses durch das täglich spektrographisch kontrolliert wird, insbesondere wird Spektrogramm bestimmt. Die Einreihung der Spektralanalyse in den metallurgischen Betrieb, über die Veröffentlichungen aus Frankreich und Nordamerika vorliegen, beweist, daß man den Zeitaufwand, den die Aufnahme eines Funkenspektrums und die Entwicklung und Fixierung der Platte kostet, — nach den Angaben de Gramonts und den Erfahrungen des Verfassers nicht mehr als zwanzig Minuten — gern in Kauf nimmt; er ist vielfach geringer als der für eine quantitative nasse Analyse. Einem Kriegsberichte de Gramonts merkt man die Freude noch an, die es ihm gemacht hat, die Früchte langjähriger, durchaus ideal gerichteter Friedensarbeit im Dienste seines Vaterlandes im Kriege ernten zu können. Er untersuchte Mineralien, Erze, reine Metalle, Legierungen, unter diesen z. B. über hundert Stahlproben für die französische Edelstahlindustrie, ferner Proben von Kriegsgerät aller Art, die Magnetzünder der deutschen und der französischen Flugzeugmotoren, das Hartaluminium vom Gerippe eines Zeppelins, Splitter von Granaten des deutschen Ferngeschützes, das Paris beschossen hat. Er berichtet mit großer Offenheit über die Knappheit an wertvollen Metallen und über die spektrographische Bewertung von Altmetallvorräten, die seine Regierung vor mancher unnützen Ausgabe bewahrt hat. Ebenfalls in die Kriegszeit fällt der Beginn der spektralanalytischen Tätigkeit einiger praktischer Metallurgen (W. H. Bassett und C. H. Davis), die mit großer Befriedigung bekanntgaben. Schließlich seien nur Kupfererze aus dem Seendistrikt in Nordamerika und deren Verhüttung spektrographisch bearbeitet haben und diese Bereicherung ihrer analytischen Methoden ihren Fachgenossen noch die sorgfältigen Studien angeführt, durch die in der Abteilung für Spektroskopie des Bureau of Standards in Washington, einer Schwesteranstalt unserer Reichsanstalt für Maß und Gewicht in Charlottenburg, die Zuverlässigkeit der neuen spektralanalytischen Methode geprüft und bestätigt worden ist; die genannte Behörde untersuchte z. B. laufend jede Lieferung von Barrengold, die der staatlichen Münze in San Francisco zugedacht ist, auf die Zusammensetzung des einen Prozents, das die Summe aller Verunreinigungen in dem Golde ausmacht, und macht diese verantwortungsvolle Prüfung nur noch spektralanalytisch.

So sehen wir in der planmäßig vereinfachten Spektralanalyse nach Hartley, Leonard, Pollok und de Gramont eine neue, in gewissem Sinne sogar quantitative Methode der analytischen Chemie[1]), die wenigstens im Auslande dem Mineralogen, dem Metallurgen und dem Analytiker bereits bemerkenswerte Erfolge gebracht hat. Deren Nachprüfung wird für die Chemiker insbesondere derjenigen Länder, in denen Edelstahl erzeugt wird, eine reizvolle Aufgabe sein.

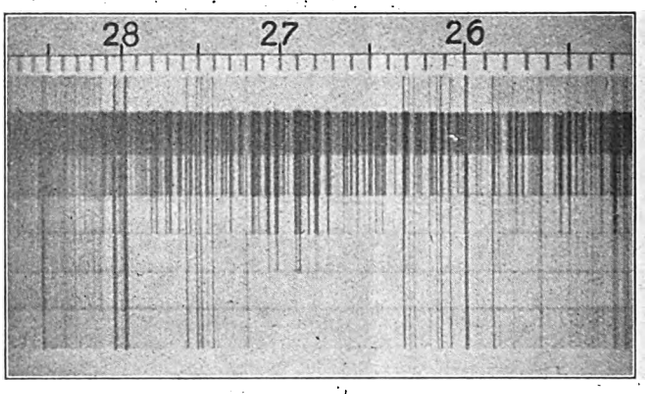


Abb. 6. Vanadium-Spektra mit abgestufter Konzentration.

Das Spektrum ist aus sieben aufeinanderfolgenden Aufnahmen zusammengesetzt. Die erste und die letzte sind das Funkenspektrum der Kohle, daran schließt sich von unten als zweites Spektrum das der Salzsäure und der Kohle; das von unten dritte, von einer 0.001 prozentigen Vanadiumchlorid-Lösung, hat unter der Zahl 27 (Wellenlänge 270 $\mu\mu$) eine Gruppe Linien, in den folgenden Spektren mit (0.01, 0, 0.01 und 1.0 %) nimmt die Zahl der Vanadium immer mehr zu. So dient die Zahl der Spektrallinien gewissermaßen als Gradmesser des Prozentgehalts einer Lösung oder einer Legierung.

[1]) Die Arbeitsverfahren sind ausführlich beschrieben in F. Löwe, Optische Messungen des Chemikers und des Mediziners, Leipzig 1925, Th. Steinkopffs Verlag.

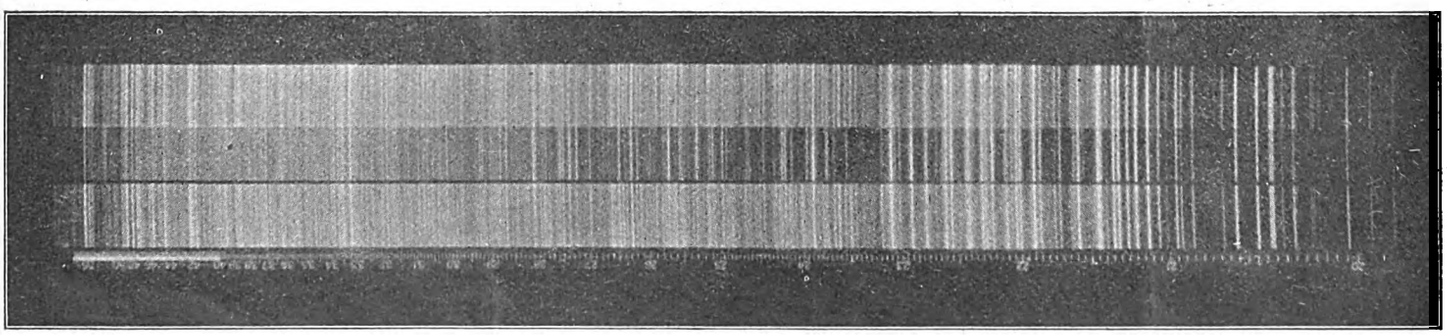


Abb. 5. Das ultraviolette Spektrum des Eisenfunks mit Wellenlängenteilung.

Von den drei übereinanderstehenden Spektrumstreifen ist nur der mittelste mit Selbstinduktion aufgenommen; er zeigt deutlich die Verringerung der Anzahl der Spektrallinien und die dadurch zu erzielende Vereinfachung der Deutung der Spektra.

Digitized by Google

Aus Vereinen und Verbänden

Verein Berliner Mechaniker 1878.

Mittwoch, den 13. Januar 1926, abends 8 Uhr, im **Sitzungssaal der Physik.-Techn.** Reichsanstalt, Charlottenburg, Werner Siemensstr. 8/12.

Vortrag: Mitteilungen aus dem Gebiet der angewandten Optik!! Von der Fa. C. Zeiß, Jena.

Gäste willkommen!

Sitzungsbericht vom 9. Dezember 1925.

Im Sitzungssaal der Physik.-Techn. Reichsanstalt, abends 8 Uhr.

Nach Eröffnung der Sitzung durch den Vorsitzenden, erhielt Herr Ing. W. Hänßgen von den Zeißwerken das Wort zu einem Vortrag über das Interferometer nach Dr. Löwe.

Unter den physikalisch-chemischen Untersuchungsmethoden, die bei den biologischen Forschungen der neuesten Zeit angewendet werden, ist die Refraktometrie am verbreitetsten. Von den rein refraktometrischen Methoden ist nun in allerneuester Zeit die der Interferenzrefraktometrie zu besonderer Bedeutung gelangt. Instrumente, die Messungen nach der Interferenzmethode auszuführen gestatten, nennt man Interferometer.

In der Hauptsache hat man es bei biologischen Untersuchungen mit Flüssigkeiten zu tun. Die Messungen mit dem Flüssigkeits-Interferometer, das von Dr. Löwe konstruiert und von der Firma Carl Zeiss-Jena hergestellt wird, beruhen darauf, daß durch den Unterschied der Lichtbrechung einer zu untersuchenden Lösung und einer Vergleichslösung Interferenzstreifen wandern. Die Haupteigentümlichkeit des Interferometers besteht darin, daß durch eine besondere Einrichtung eine unveränderliche, normale Interferenzerscheinung, die als Nullage dient, hervorgerufen wird. Die vorerwähnte Wanderung der Interferenzstreifen gegen die Nullage läßt sich leicht feststellen. Durch eine Kompensatoreinrichtung ist es möglich die Wanderung auszugleichen und in ihrer Größe zu bestimmen.

Vorzügliche Abbildungen des Instruments unterstützten das gesprochene Wort und gaben allen Erschienenen Gelegenheit sich über die besonderen Eigenheiten des Interferometers zu unterrichten.

Auf alle Anwendungsmöglichkeiten des Instruments näher einzugehen würde zu weit führen, jedoch soll nicht versäumt werden auf ein Anwendungsgebiet hinzuweisen, welches volkswirtschaftlich von hoher Bedeutung ist. Es ist dies die sichere Feststellung der Schwangerschaft.

Die „Abderhaldenreaktion", die bisher als klinisch-diagnostisches Hilfsmittel zur Verfügung stand, vermochte sich in der Praxis nicht durchzusetzen. Die Gründe dafür liegen wohl in der Schwierigkeit der Originaltechnik. So war es deshalb ein glücklicher Gedanke von Hirsch-Jena, das Löwe-Zeiss'sche Flüssigkeitsinterferometer zum Nachweis der Abderhaldenreaktionskörper einzuführen. Zur Information sei hier nur erwähnt, daß bei einer Versuchsreihe an Pferden sehr günstige Resultate erzielt wurden. Untersucht wurden 110 Pferde mit 96 % richtigen Ergebnissen. Es ist einleuchtend, daß bei dem jetzigen Stande unserer Viehwirtschaft, die durch den Krieg und seine Folgen sehr heruntergekommen ist, eine frühzeitige Erkenntnis der Trächtigkeit eine Möglichkeit an die Hand gibt, einen ökonomischen Aufbau herbeizuführen.

Nach Schluß des Vortrages, dem eine lebhafte Aussprache folgte, fand sich auch Gelegenheit, die ausgestellten Lichtbilder und Zeichnungen zu besichtigen. Nachdem der Vorsitzende Herrn Ing. W. Hänßgen und der Firma C. Zeiss für die liebenswürdige Bereitwilligkeit gedankt hatte, schloß er die Sitzung mit besten Wünschen für das Weihnachtsfest und Neujahr 1926!

Rundschau / Persönliche Mitteilungen

Dr. Adolf Franke 60 Jahre. Am 7. Dezember beging ein Mann seinen 60. Geburtstag, dessen Wirken die deutsche Elektrotechnik und feinmechanische Industrie in ihrem gegenwärtigen schweren Daseinskampfe viel zu danken haben: Dr. phil. und Dr.-Ing. e. h. Adolf Franke, Vorsitzender des Vorstandes der Siemens & Halske A.-G.

Er wurde 1865 zu Lingen in Hannover geboren, besuchte das Gymnasium in Celle und studierte an den Universitäten Heidelberg und Berlin zunächst Mathematik und Physik, darauf an der Hochschule in Hannover technische Wissenschaften. Er promovierte 1891 zum Dr. phil. mit einer Arbeit über das Thema: „Messungen an Fernsprechleitungen." Hierzu hatte er eine besondere Maschine konstruiert, die als „Frankesche Maschine" bekannt ist und für die wissenschaftliche Erforschung des Gesamtgebietes der Fernsprechtechnik große Dienste geleistet hat. Dr. Franke war zunächst 2½ Jahre lang wissenschaftlicher Hilfsarbeiter im Telegraphen-Ingenieurbüro des Reichspostamtes. 1896 trat er bei der Firma Siemens & Halske ein. Hier beschäftigte er sich anfangs besonders eingehend mit der Telegraphie; so hatte er an der Klärung der grundsätzlichen Fragen, die sich bei der Entwicklung des auch im Zeitungsgewerbe viel gebrauchten Schnelltelegraphen von Wilhelm v. Siemens ergaben, hervorragenden Anteil, ebenso an der Durchbildung des Ferndruckers und des Pendeltelegraphen. Auch die drahtlose Telegraphie wurde durch ihn, in seiner Tätigkeit als Delegierter der Firma Siemens & Halske bei der Telefunken-Gesellschaft, wesentlich gefördert. Aber ebenso sehr wie auf technischem liegt die Bedeutung Dr. Frankes auf wirtschaftlichem Gebiete. So hat er alle auf Normung und Typisierung und damit auf wirtschaftlichere Fertigung hinzielenden Bestrebungen tatkräftig unterstützt und stets auf sachgemäßere Ausbildung des technischen Nachwuchses hingewirkt. Im Jahre 1908 wurde Dr. Franke zum Mitglied und 1921 zum Vorsitzenden des Vorstandes der Siemens & Halske A.-G. ernannt. Am 17. März 1922 ernannte ihn die Technische Hochschule Berlin zum Dr.-Ing. e. h., im Mai desselben Jahres die Technische Hochschule Fridericiana in Karlsruhe und im Dezember 1922 die Technische Hochschule Dresden zu ihrem Ehrenbürger.

Geheimrat Professor Dr. Klingenberg †. Das Vorstandsmitglied der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft Geheimer Baurat Professor Dr. Georg Klingenberg ist im Alter von 55 Jahren an Lungenentzündung gestorben. Prof. Klingenberg, der aus Hamburg stammte, hat eine ganze Anzahl von Jahren an der Technischen Hochschule Berlin gewirkt. Als 1909 Walther Rathenau aus der A. E. G. ausschied und in die Berliner Handelsgesellschaft eintrat, wurde Professor Klingenberg auf Veranlassung von Emil Rathenau, der ihn entdeckt hatte, in den Vorstand der A. E. G. berufen. Klingenberg, der sich zunächst als Motorkonstrukteur bewährt hatte, arbeitete dann an führender Stelle besonders in der „Abteilung Kraftwerke" der A. E. G. Schon vor dem Kriege hatte er großzügige Pläne für die Herstellung eines ganzen Netzes von Großkraftwerken entworfen, und zwar sollte durch gegenseitige Kuppelung dieser Werke die Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit auf einen möglichst hohen Grad gesteigert werden. Was Klingenberg in seinen literarischen Studien schon von langen Jahren vertreten hat, ist neuerdings zur Ausführung gelangt. Er hat die Verwirklichung seiner Ideen noch erlebt, und er war übrigens auch der Erbauer des Kraftwerkes in Golpa ebenso wie von ihm auch die Pläne für den Bau des neuen städtischen Kraftwerkes in Rummelsburg stammten. Er hat auch einige Zeit hindurch mit Walther Rathenau in der Kriegsrohstoff-Gesellschaft zusammen gearbeitet. Der Verstorbene gehörte dem Aufsichtsrat der Bayerischen Elektrizitäts-Lieferungs-Akt.-Ges., der Elektrizitäts-Lieferungs-Gesellschaft in Berlin, Märkisches Elektrizitätswerk Akt.-Ges., Main-Kraftwerke Akt.-Ges., Rhein-Main-Donau Akt.-Ges. in München, Thüringer Elektrizitäts-Lieferungs-Gesellschaft und Sächsische Elektrizitäts-Lieferungsgesellschaft Akt.-Ges. an.

Digitized by Google

Fachliteratur

Spanabhebende **Werkzeuge für die Metallbearbeitung und ihre Hilfseinrichtungen.** Herausgegeben von J. Reindl. (Schriften der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure, Band III). 455 Seiten mit 574 Textabbildungen und 7 Zahlentafeln. Julius Springer, Berlin. 1925. M. 28.50. Die vorliegende Sammlung der im Winter 1922/23 von der ADB in Berlin veranstalteten Vortragsreihe knüpft eng an die vom Winter 1921/22 über den Austauschbau an. Bei dieser konnten die für den Austauschbau neben den Meßgeräten notwendigen Bearbeitungswerkzeuge nur in 2 Vorträgen kurz gestreift werden. So entstand der Wunsch, diesen eine Sondervortragsreihe zu widmen, der dann im nächsten Winter eine solche über spanlose Formung (Schmieden, Pressen, Stanzen, Ziehen, Gießen usw.) folgen sollte. Die innere Berechtigung für die Veranstaltung der Vortragsreihe über spanabhebende Werkzeuge hat ihr außerordentlich reger Besuch wohl zur Genüge bewiesen.

Bei der beschränkten für jeden Vortrag zur Verfügung stehenden Zeit konnten selbstverständlich die einzelnen Themen nicht bis zum Grunde erschöpft werden. Das war schließlich auch nicht der Zweck, vor allem kam es darauf an, Anregungen zu geben und die Zuhörer zum Nachdenken zu veranlassen. Notwendig war dagegen unbedingt, nicht nur die Werkzeuge als solche, sondern auch die Vorrichtungen mit in den zu behandelnden Umfang hineinzubeziehen, sowie auch einen kurzen Ueberblick über die Herstellung in Hinblick auf Werkstoff und Ausführung und, nicht zu vergessen, ihre Normung zu bieten.

Um eine, wenn auch nicht das Wesen und den inneren Wert treffende Vorstellung von dem reichhaltigen Inhalt zu geben, seien die einzelnen Vorträge nachstehend aufgeführt: W. Hippler, Wirtschaftliches Zerspanen. W. Hippler, Die wirtschaftliche Drehstahlschneide. O. Schmitz, Fräser und Messerköpfe. O. Schmitz, Bohrer, Senker und Reibahlen. E. Toussaint, Herstellung von Schraubengewinden. E. Herbst, Automaten- und Revolverbank-Werkzeuge. J. Reindl, Schleifen und Schleifscheiben. J. Reindl, Das Werkzeugschleifen. R. Güldenstein, Handelsübliche Spannvorrichtungen. R. Bussien, Vorrichtungen und ihre Konstruktionsgesetze bei der Spanabnahme. H. Mauck, Werkzeuglager, Ausgabe und Revision der Werkzeuge. E. Simon, Werkstoffe der Werkzeuge. A. Cochius, Härten. R. Koch, Normung der Werkzeuge.

Die Namen der Vortragenden, unter denen wir die bekanntesten Fachleute finden, bürgen schon dafür, daß das gesteckte Ziel vorbehaltslos erreicht ist. Selbst wenn man nicht glaubt, allen theoretischen Erörterungen zustimmen zu können, so schadet dies nicht, da sie dann um so sicherer Veranlassung dazu geben, sie selbst noch einmal zu durchdenken und womöglich auch diesbezügliche Versuche anzustellen. Gleichgültig wie diese ausfallen, ob sie die Theorie bestätigen oder sie widerlegen, immer werden sie Nutzen stiften und damit zur Steigerung der Leistung, dem vornehmsten Ziele aller industrieller Wirtschaft, beitragen. B.

Tüchtige **Feinmechaniker,** welche speziell auf **physikalische Apparate** eingearbeitet sind, für dauernde Stellung gesucht. — Bewerber müssen eine abgeschlossene Lehrzeit u. die Gehilfenprüfung mit gut bestanden haben.
Paul Schultze vorm. Saeger & Co., Cöthen-Anh.

Schnellbohrmaschinen liefert sof. u. preiswert **Pinther & Co., Glauchau i. Sa.**

Fabrik.-Geschäft der optisch. Branche samt Einrichtung u. Wagenlager in Stuttgart verkäuflich Preis 12—15000 M. bei 8000 M Anzahl. Näheres durch **Chr. Kenner Stuttgart** Calwersstr. 54 I

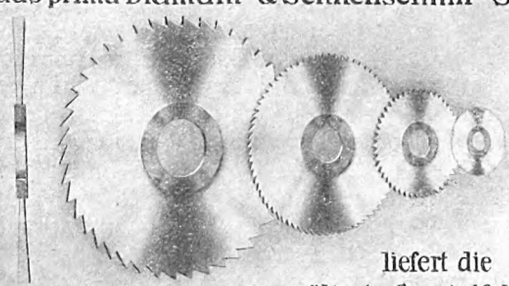
Präzisions-Mechaniker, 39 J., led., Befugnis zum Anleiten v. Lehrlingen, in der selbständ. Ausführung von Arbeiten der Peinmechanik bewandert, viels. Kenntn. neuzeitl. Arbeitsverfahren, sowie auch in der Herstellung von Werkzeugen und Vorrichtungen, sucht, gestützt auf gute Zeugnisse geeignete Beschäftigung. Gefl. Angebote an: **Carl Schwenk, Solingen,** Kasinostraße 15

Wer liefert

Anfragen nach den Anschriften der fragestellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen erteilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz." in Erfurt Auskunft.

Wer fabriziert **Drage-Hygrometer** und **Thermometer,** wie sie in Berliner Museen gebraucht werden.

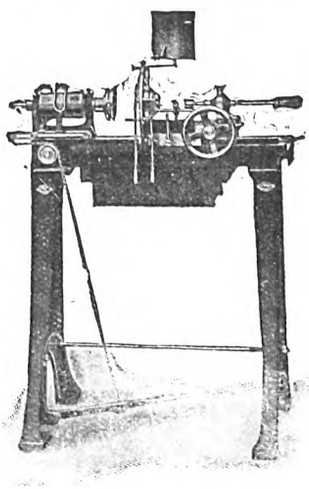
Hohlgeschliffene Metallkreissägen aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die älteste Specialfabrik **H. Hempfling, Nürnberg.**

Billige Bohrmaschinen in hochwertiger Ausführung abzugeben:

25 Stck. fabrikneue Tischbohrmaschinen, 10 mm bohrend, 160 mm Ausladung pr. Stck. R.-M. 56.–
5 Stck. fabrikneue desgl., 13 mm bohrend, 200 mm Ausladung pr. Stck. R.-M. 110.–
10 Stck. fast neue Ständerbohrmaschinen, 15 mm bohrend, 175 mm Ausladung pr. Stck. R.-M. 90.–



Besichtigung jeder Maschine in Berlin. Weitestgehende Zahlungserleichterung.

Deutsche Werkzeugmaschinen-Gesellschaft m. b. H.
Berlin-Neukölln, Kölnische Allee (Brücke) - Tel. Neukölln 6756/58

Dreh- und Montage-Arbeit Ausarbeitung von Patenten fertigt preiswert und präzise an Max Ammerschuber Jena Werkst. für Feinmech.

Holzmodelle jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert Gegr. 1887 **Leipziger Modellfabrik** Gegr. 1887 **C. Carlus Nachf. — Leipzig-Li. 31, Kanzlerstraße**

Federbandstahl Federstahldrähte für alle Verwendungszwecke **Blagni & Eggersglüß** Berlin S. 42, Moritzstraße 14/15 Fernsprecher: Moritzplatz 12954

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:
Berlin: SW 48, Wilhelmstraße 118. — Fernruf Nollendorf 988
Dresden: Prager Straße 7. — Fernruf 27441
Düsseldorf: Steinstraße 51 pt. — Fernruf 16214
Leipzig: Querstraße 29. — Fernruf 28600
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint monatlich zweimal. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 2 | **Erfurt, 20. Januar 1926** | **34. Jahrgang**

Inhalt dieses Heftes: Die Oberflächenbeschaffenheit bei verschiedenen Bearbeitungs-Methoden von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden. — Die Krupp'schen Mikrotast-Lehren erweitern die Grenzen des Austauschbaues von Oberingenieur Bartholdy, Essen. — Drahtlose Bildtelegraphie mit der Karolus-Zelle von C. W. Kollatz. — Aus dem Normenausschuß der Deutschen Industrie. — Dauer-Ausstellung technischer Meßgeräte an der technischen Hochschule Dresden. — Fachliteratur. — Aus Vereinen und Verbänden. — Rundschau.

Die Oberflächenbeschaffenheit bei verschiedenen Bearbeitungs-Methoden.

Von Prof. Dr. **G. Berndt**, Dresden.

In einem früheren Aufsatze (s. ds. ZS. 32, 135, 1924) war die Größe der Unebenheiten, wie sie sich bei verschiedenen Bearbeitungsmethoden ergeben, mangels geeigneter Apparate nach einem ziemlich primitiven Verfahren ermittelt. Es war nämlich bestimmt worden, welcher Betrag auf der Gußplatte abgearbeitet werden mußte, damit die Unebenheiten völlig verschwanden. Immerhin hatte dieses einfache Verfahren Zahlen ergeben, die der Größenordnung nach — und auf mehr kommt es ja auch hierbei nicht an — gut mit den von W. Norman Thomas*) auf anderem Wege erhaltenen übereinstimmten. Er verfuhr so, daß er 1 g Gelatine in 5 cm³ einer 4 prozentigen Glyzerin-Wassermischung löste, (der noch etwas Farbstoff zugesetzt war), die Flüssigkeit auf die vorgewärmte Probe goß und dort langsam erstarren ließ. Die Gelatine war dann leicht abzulösen und ergab nach seinen Untersuchungen eine genaue Kopie der bearbeiteten Oberfläche des Eisens. Von dem Abguß wurden Mikrotomschnitte hergestellt und dise photographisch vergrößert. An den Photographien, die einen Querschnitt durch die bearbeitete Oberfläche darstellen, ließ sich die Größe der Unebenheiten leicht zahlenmäßig feststellen. Der Glyzerinzusatz war genommen, damit sich die Abdrücke noch gut schneiden ließen, ohne daß doch ein Verziehen eintrat.

Herr Prof. Dr. Kuhn hatte die Freundlichkeit, derartige Mikrotomschnitte von den früher untersuchten Proben (Abb. 1) im Hygienischen Institut der hiesigen Technischen Hochschule herstellen zu lassen, die dann in dem unter Leitung von Herrn Prof. Schwinning stehenden metallographischen Institut mikrophotographiert wurden. Beiden Herren sei auch an dieser Stelle der Dank für ihre liebenswürdige Unterstützung zum Ausdruck gebracht.

Einige dieser Photographien sind in beistehender Abbildung 2 wiedergegeben, in welcher die hellen Teile das Eisen darstellen; die Schnitte sind möglichst senkrecht zu den Bearbeitungsspuren gelegt. Um einen Anhalt über die Treue des Abdruckes zu haben, ist in Abb. a auch die Stirnseite der gedrehten Eisenplatte (die früher mit 1 bezeichnet war) nach sorgfältigem Abschleifen mikrophotographiert. Durch Vergleich mit den Photographien b und c, die von zwei Gelatineabdrücken bei derselben Vergrößerung V = 100 erhalten wurden, sieht man, daß der Charakter der Unebenheiten

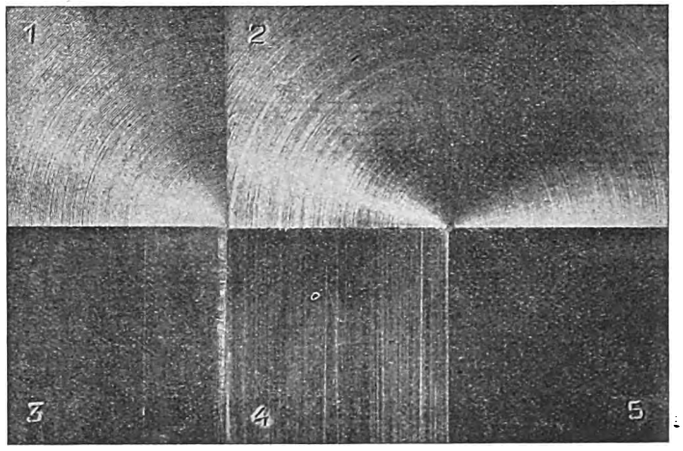


Abb. 1. Oberfläche
1) gedreht, 2) sauber gedreht 3) m. d. Schmirgelscheibe geschliffen, 4) a. d. Gußplatte abgezogen, 5) sauber a. d. Gußplatte abgezogen.

derselbe ist, daß aber durch das Schleifen des Eisenstücks die Feinheiten daran verloren gegangen sind.

Bei der sauber gedrehten Platte 2 läßt die 100-fache Vergrößerung (Abb. d) auch noch gut die Unebenheiten hervortreten, zum Ausmessen ist aber doch eine stärkere Vergrößerung notwendig, die deshalb in Abb. e auf V = 550 gesteigert wurde. Hierbei treten bereits deutliche Beugungsstreifen in der (dunkel erscheinenden) Gelatine auf, die aber bei der Messung nicht stören. An der (auf der Schmirgelscheibe) geschliffenen Probe 3 ließ sich bei V = 100 nichts mehr erkennen; selbst die 550-fache Vergrößerung (Abb. f)

*) W. Norman Thomas, Engg. 116, 449, 483, 1923.

Digitized by Google

zeigt nur eine schwache wellenförmig verlaufende Oberfläche. Hier dürfte also die Grenze des Verfahrens der Gelatineabgüsse liegen und weiter ist auch Thomas bei seinen Untersuchungen nicht gegangen.

Die Ergebnisse der Abmessungen sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt. Wie zu erwarten war, geben die

Frühere Bezeichnung	Jetzige Bezeichnung	Bearbeitung	Probe	V	Kleinste Unebenheit in μ	Größte Unebenheit in μ	Frühere Angabe	Thomas
1	a	gedreht	Eisen	100	13	16	25	43
	b		Gelatineabdruck		30	50		
	b				30	30		
	c				22	31		
2	d	sauber gedreht		100	4	10	13	—
	e			550	5	7		
3	f	Mit Schmirgelscheibe geschliffen		550	1,1	1,3	4,5	5,1

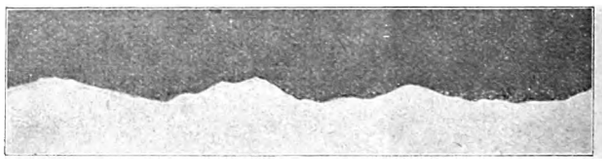
Untersuchungen an dem Eisenstück selbst zu kleine Werte. Die an den Gelatineabgüssen der gedrehten Probe 1 erhaltenen Zahlen stimmen im allgemeinen mit den früher gefundenen (25 μ) überein, nur an Abb. b wurden bis doppelt so große Unebenheiten gemessen (die Zahlen stellen immer den senkrechten Abstand von einem „Gipfel" bis zum benachbarten „Tal" dar). Dieser Unterschied erklärt sich aus 2 Gründen: einmal sind die Unebenheiten örtlich verschieden; zum anderen werden aber auch die feinen Spitzen, wie man sie in Abb. b recht deutlich sieht, durch das bei dem ersten Verfahren benutzte Optimeter sehr weitgehend weggedrückt, worauf schon in der früheren Veröffentlichung hingewiesen wurde, so daß jenes zu kleine Werte liefern mußte. Der neue Höchstwert von 50 μ stimmt indessen gut mit dem von Thomas erhaltenen von 43 μ überein. Der bei dem sauber gedrehten Stück 2 jetzt gefundene Höchstwert von 10 μ unterscheidet sich praktisch nicht von dem früher angegebenen 13 μ, dagegen hat sich bei den mit der Schmirgelscheibe bei schliffenen Probe 3 nach dem Abgußverfahren ein wesentlich kleinerer Wert von nur 1,3 μ (gegen 4,5 μ früher) ergeben. Wenn auch Thomas etwa dieselbe Größe der Unebenheiten (5,1 μ) hierbei findet, so möchte ich doch die jetzt erhaltenen Zahlen für die zuverlässigeren halten. Gerade bei den ganz feinen Unebenheiten, wie sie die Schmirgelscheibe bei richtiger Auswahl und sorgfältigem Arbeiten nur noch liefert, ist es durch Nacharbeiten auf der Gußplatte außerordentlich schwer, den Augenblick festzuhalten, in welchem die letzten Spuren verschwunden sind. Gibt man indessen noch einen kleinen Sicherheitszuschlag, so wird man etwa sagen können, daß man beim Drehen mit größten Unebenheiten von 5/100 mm zu rechnen hat, die aber bei sauberer Arbeit auf 1/100 mm heruntergehen, während sich die Größe der Unebenheiten beim Schleifen mit der Schmirgelscheibe unter günstigsten Verhältnissen auf etwa 1,5 μ, bei weniger sorgfältigen Arbeiten auf 3 bis 5 μ belaufen wird. Die schon in der früheren Veröffentlichung daraus gezogenen Folgerungen über die Wahl der Passungen bei zusammen arbeitenden Teilen bleiben somit auch jetzt bestehen.

Nachdem nunmehr das Verfahren der Gelatineabgüsse zur zahlenmäßigen Erforschung der Oberflächenbeschaffenheit gute Ergebnisse gezeitigt hat und ferner auch seine Grenzen festgestellt sind, soll es jetzt weiter systematisch ausgebaut und auf die ganze Reihe der verschiedenen Bearbeitungsverfahren, namentlich auch bei der Gewindeherstellung, ausgedehnt werden.

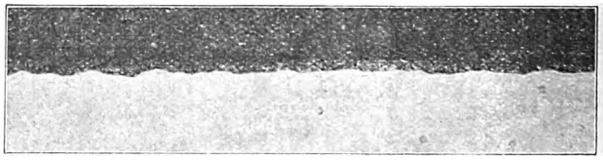
Ueber eine auf ganz anderer Grundlage beruhende Methode, von der Oberfläche ein Mikrostereogramm herzustellen und dieses auszumessen, die außerordentlich wertvolle Ergebnisse geliefert hat und auch sehr interessante Einblicke in

a) = Abb. 1, Probe 1. Aufsicht auf die Stirnfläche, Zustand: gedreht. 100fach vergr.

b) = Abb. 1, Probe 1. Mikrotom-Schnitt zu a. Zustand: gedreht. 100fach vergr.

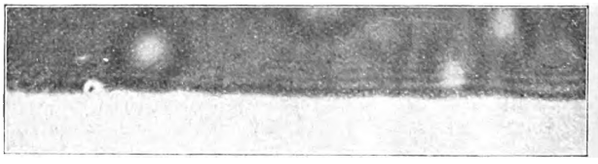


c) = Abb. 1, Probe 1, Mikrotom-Schnitt zu a. Zustand: gedreht. 100fach vergr.



d) = Abb. 1, Probe 2. Mikrotom-Schnitt, Zustand: sauber gedreht. 550fach vergr.

e) = Abb. 1, Probe 2. Mikrotom-Schnitt, Zustand: sauber gedreht. 550fach vergr.



f) = Abb. 1, Probe 3. Mikrotom-Schnitt, Zustand: m. d. Schmirgelscheibe geschl. 550fach vergr.

Abb. 2. Gelatine-Schnittbilder.

den Vorgang der Spanabnahme gestattet, soll erst nach Abschluß der noch ausstehenden Messungen Näheres mitgeteilt werden.

Die Kruppschen Mikrotast-Lehren erweitern die Grenzen des Austauschbaues.

Von

Oberingenieur **Bartholdy**, Essen.

„Zur Erzielung einer einwandfreien Kugellagerpassung wird bei hohen Genauigkeitsanforderungen auch in Zukunft das Aussuchen der Werkstücke vielleicht nicht ganz zu vermeiden sein, da hier schon die Grenzen des Austauschbaues vorliegen, wenigstens unter Voraussetzung der heutigen Bearbeitungsmöglichkeiten für die Kugellager und die Gegenstücke."[1])

[1]) Gramenz. Dinbuch 4. Auflage 1925, Seite 122.

Digitized by Google

Das gilt auch für andere sehr feine Passungen. Die Grenze des Austauschbaues wird aber mehr beeinflußt durch die zum Bestimmen der Abmaße verwendeten Lehren als durch die Bearbeitungsmöglichkeit.

Nach den Vorschlägen des Fachnormenausschusses der Kraftfahrindustrie (F. d. K.) für Normung der Abmaße der Kugellagergegenstücke werden für Kugellagerfestsitz (K. F.) die oberen Abmaße „zum Teil kleiner als 3/4 P. E., z. B. mit 1/2 P. E., angegeben. Diese geringen Abmaße lassen sich jedoch zum großen Teil folgendermaßen erklären. Die Empfindlichkeit der Kugellager-Wellenpassung zwang zur Verwendung noch engerer Toleranzen als 1 P. E., wie sie in der Din-Edelpassung vorgesehen sind. Um nun keine Sonderlehren beschaffen zu müssen, versuchte man, durch eine Kombination von Din-Lehrseiten eine engere Toleranz zu schaffen. Dabei ließ sich jedoch als nächst kleinere Wellentoleranz nur 1/2 P. E. herstellen. Die Kombination normaler Lehrseiten zur Erzielung einer besonders engen Toleranz brachte aber noch den schwerwiegenden Nachteil mit sich, daß die Herstellungsgenauigkeiten der kombinierten Lehrenseiten für den engen Toleranzbereich zu groß waren. Die Arbeitstoleranz für das Werkstück wurde dadurch außerordentlich stark verringert, und in den Grenzfällen waren sogar Ueberdeckungen der Herstellungsgenauigkeiten von Gut- und Ausschußseite möglich, so daß die Gutseite zur Ausschußseite werden konnte, und umgekehrt. Mit Rücksicht auf die Herstellungsgenauigkeiten ist in den neuen Vorschlägen des F. d. K. auf Din-Lehren nicht mehr Bezug genommen worden, und der Toleranzbereich von 1/2 P. E. konnte wegen der sich dann ergebenden, äußerst geringen Beträge von Herstellungsgenauigkeit und Abnutzung und der damit vorbundenen Unwirtschaftlichkeit nicht beibehalten werden"[1])

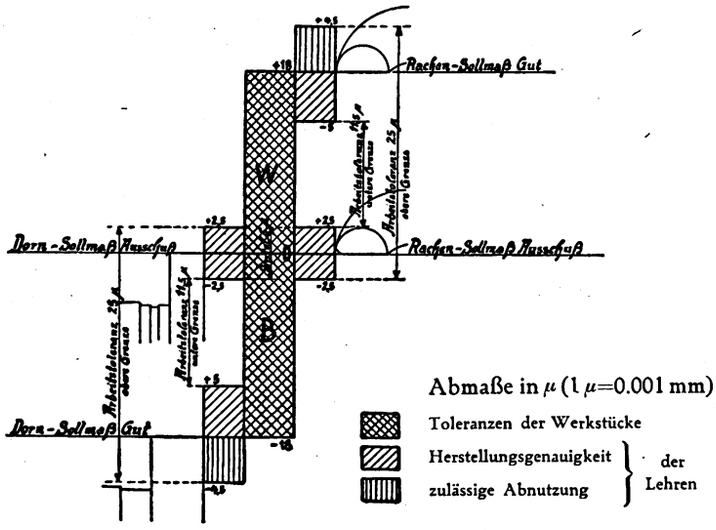


Bild 1. Toleranzen der Werkstücke und festen Grenzlehren für K. F. (Durchmesserbereich 80—120 mm)

Das Gleiche gilt für den Kugellagerhaftsitz (K. H.).

Für die Gehäusebohrung und den Außenringdurchmesser liegen die Verhältnisse etwas günstiger, da hierfür Kugellagerschiebesitz (K. S.) oder Kugellagergleitsitz (K. G.) in Frage kommt, wofür die Abmaße etwas größer sind.

Bei Verwendung von festen Grenzlehren wird auch nach den neuen Vorschlägen des F. d. K. für den K. F. und den K. H. bei Wellen mit dem Aussuchen der Werkstücke zu rechnen sein und für den K. S. und den K. G. der Gehäusebohrung wird unter Umständen auch weiterhin ein Nacharbeiten (Schaben) der Gehäuse notwendig bleiben.

Wie die Herstellungsgenauigkeiten und die zulässige Abnutzung der festen Grenzlehren nach den neuen Vorschlägen des F. d. K. zu den Abmaßen der Werkstücke liegen und welche Arbeitstoleranz für den Schleifer übrig bleibt, sei an einem Beispiel für den Durchmesserbereich von 80 bis 120 mm für den K. F. und K. H. bildlich dargestellt.

Bild 1 zeigt, daß bei ungünstigstem Ausfall der Herstellungsgenauigkeit und unter Berücksichtigung der Abnutzung der Lehren der K. F. zwischen 5 μ Spiel und 45 μ Uebermaß und die Arbeitstoleranzen von 11,5 bis 25 μ schwanken können.

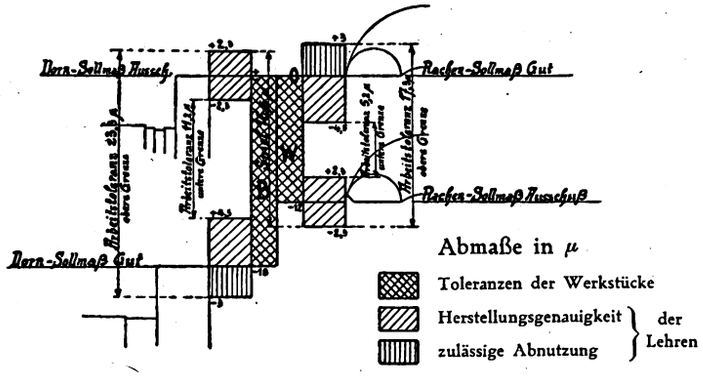


Bild 2. Toleranzen der Werkstücke und festen Grenzlehren für K. H. (Durchmesserbereich 80—120 mm)

Nach Bild 2 können der K. H. bei ungünstigstem Ausfall der Herstellungsgenauigkeiten und unter Berücksichtigung der zulässigen Abnutzung der Lehren zwischen 16,6 μ Spiel und 24 μ Uebermaß und die Arbeitstoleranzen von 5,2 bis 23,3 μ schwanken.

Diese Arbeitstoleranzen sind im Verhältnis zu den Herstellungsgenauigkeiten der festen Grenzlehren außerordentlich gering, zumal die Kugellagergegenstücke sehr oft mehrfach gekröpfte Kurbelwellen mit allen möglichen Winkelstellungen sind und beim Schleifen sehr vorsichtig behandelt werden müssen.

Der K. F. wird bei + 5 μ Spiel sehr lose sein, und bei K. H. wird sich bei einem Spiel von 16,6 μ der Kugellagerring auf der Welle leicht drehen lassen, im besonderen dann, wenn Bohrung und Welle sehr gut rund und die Sitzflächen sehr glatt sind, was allerdings nicht immer der Fall ist.

Wenn diese ungünstigen Grenzfälle auch nur selten eintreten werden, so führen die weniger krassen Abweichungen doch oft genug zu Beanstandungen des Abnehmers beim Lieferwerke, da doch beim Haftsitz verlangt wird, daß die Paßteile festsitzen sollen und ohne erheblichen Kraftaufwand mit einem Handhammer zusammengefügt oder auseinander genommen werden können. Diese Forderung ist aber bei derartigen Spielen nicht erfüllt..

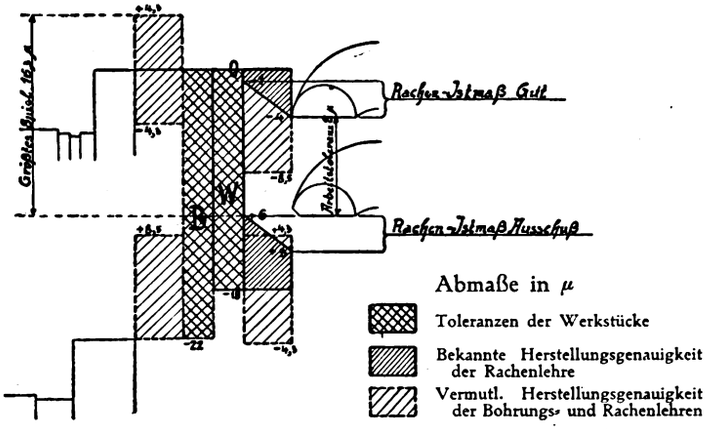


Bild 3. Bekannte und vermutliche Toleranzen für ein Kugellager 110 mm und einer eingesandten Rachenlehre.

Es sei hier ein Beispiel aus der Praxis gegeben. Ein Besteller von Kurbelwellen mit Kugellagerung sendet für die laufende Lieferung eine Rachenlehre für 110 mm Durchmesser ein. Die Gutseite ist gekennzeichnet mit 0 und die Ausschußseite mit — 0,018, also eine Lehre für Haftsitz.

[1]) Ragotzi, Feinmechanik und Präzision Heft 16 vom 20. August 1925, Seite 173.

Digitized by Google

Die Untersuchung der Lehren auf Maßhaltigkeit ergab:

Gutseite . . . — 1 bis — 4 μ
Ausschußseite . — 12 bis — 15 μ

Die Meßflächen waren also nicht parallel. Obwohl die Gutseite über die Welle ging und die Ausschußseite nicht, wurden einige Werkstücke zurückgesandt, weil angeblich die Kugellager zu losen Sitz hatten.

In Bild 3 sind die Toleranz der Welle und das Istmaß der eingesandten Lehre dargestellt, sowie die vermutlichen, nicht bekannten Toleranzen für das Kugellager und seine Lehre.

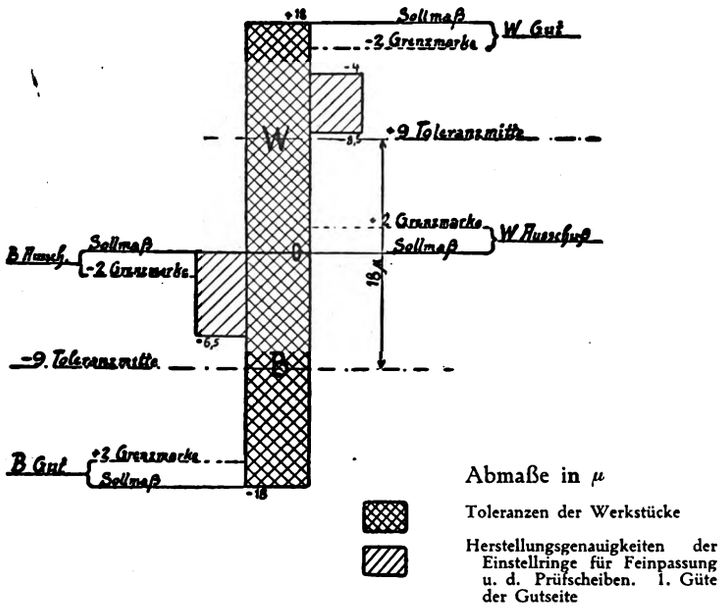


Bild 4. Stellung der Grenzmarken der Mikrotast-, Loch- und Reiterlehren nach Din-Prüflehren für K.F. (Durchmesserbereich 80—120 mm)

Hiernach zeigt sich, daß ein Spiel von 0—16,3 μ entstehen kann und dadurch die Innenringe bei gut bearbeiteten Sitzflächen lose sitzen werden.

Die Verwendung geeigneter Zeigerlehren, wie die Kruppschen Mikrotast-Loch- und Reiterlehren,[1]) gestaltet die Verhältnisse viel günstiger. Diese werden nach Einstellstücken eingestellt, die für die Lochlehren Endmaße, zweckmäßiger jedoch Einstellringe für Reibahlen, und für Reiterlehren am besten Prüflehren (Meßscheiben) für die Gut- oder Ausschußseite von Grenzrachenlehren sein können.

In Bild 4 und 5 sind die Verhältnisse für den Durchmesserbereich von 80 bis 120 mm für den K. F. und den K.H. dargestellt.

Sind die Herstellungsgenauigkeiten auf den Einstellstücken, die Din-Prüflehren sein können, angegeben, dann können die Grenzmarken der Mikrotaste ohne weiteres in die bestimmte Lage gebracht werden. Zur Sicherheit sind sie einige μ uber und unter die Sollmaße der Gut- und Ausschußseite zu stellen. Da der Schleifer an der Zeigerstellung mühelos die fortschreitende Spanabnahme verfolgen kann, so darf die Arbeitstoleranz etwas verengt werden, da hierbei

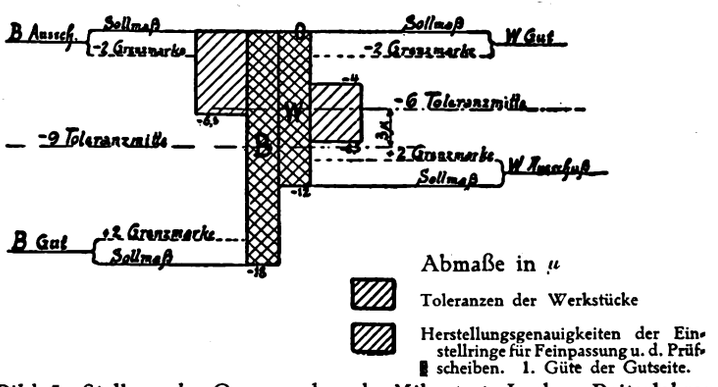


Bild 5. Stellung der Grenzmarken der Mikrotast-, Loch- u. Reiterlehren nach Din-Prüflehren für K. H. (Durchmesserbereich 80—120 mm)

die Werkstücke noch leicht auf die Toleranzmitte gebracht werden können, wodurch die Eigenart des Sitzes am besten gewahrt bleibt.

Die Abnutzung der Lehre ist bedeutungslos, da diese jederzeit nach den Einstellstücken nachgestellt werden kann. Die Abnutzung der Einstellstücke selbst wird wegen ihrer Härte außerordentlich gering sein, da ja die Lehre nur hin und wieder auf sie gesetzt wird. Ein Nachprüfen der Einstellstücke ist daher nur in großen Zeitabständen erforderlich.

Die Grenze des Austauschbaues wird also mit Hilfe der Mikrotast-Lehren, unter Benutzung bereits vorhandener Din-Prüflehren, um ein Beträchtliches erweitert und das Aussuchen und Nacharbeiten der Werkstücke vermieden unter Einhaltung der engbegrenzten Eigenart des gewünschten Sitzes.

[1]) Bartholdy, Krupp'sche Mikrotast-Reiterlehre für Außendurchmesser. Feinmechanik Nr. 18, Jahrgang 1925;
Bartholdy, Messen von Bohrungen mit Dreipunktlehren und Zweipunktlehren mit Stützbolzen. Feinmechanik Nr. 4, Jahrgang 1922; sowie Kruppsche Monatshefte November, Dezember 1925 und Januar 1926.

Drahtlose Bildtelegraphie mit der Karolus-Zelle.

Von
C. W. Kollatz.

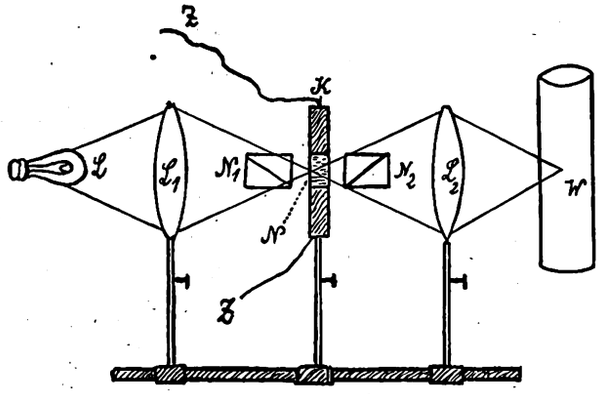
Bei der drahtlosen Fernübertragung von Bildern ist es aus mehreren Gründen erwünscht, die Uebermittlungsdauer, die vor etwa zwei Jahren für eine Photographie von 9 × 12 cm eine halbe Stunde und darüber betrug, möglichst abzukürzen. Einmal bedeutet dies natürlich eine große Ersparnis an Zeit und Geld, ferner hat es sich aber für die Uebertragung von Bewegungsbildern als erforderlich herausgestellt, die Uebermittlungsdauer mindestens so niedrig zu bemessen, daß sie unterhalb der für das menschliche Auge kritischen Grenze von ein achtel Sekunde liegt. Bildeindrücke, die in kürzerer Zeit als ein achtel Sekunde aufeinander folgen, nimmt das Auge, wie aus der Kinotechnik bekannt ist, als einheitliches Bild wahr. Man muß also bei der Uebermittlung von Bewegungsbildern in die Ferne die einzelnen Teile des Serienbildes so schnell aufeinander folgen lassen, daß etwa 10 Bildchen auf die Sekunde entfallen. Noch größere Geschwindigkeiten erfordert das Fernsehen, Man rechnet dabei im allgemeinen mit der Notwendigkeit, bis zu 100 000 Bildteilchen in der Sekunde zu übermitteln.

Wie steht es nun mit den in der Praxis erreichten Geschwindigkeiten? Neuerdings ist es Prof. Korn gelungen, die Zeit für die Uebermittlung von mittleren Photographien auf wenige Minuten herunterzusetzen und auch Ingenieur Freund (Berlin) hat ähnliche Ergebnisse erzielt. Aber den größten Fortschritt in dieser Richtung verdanken wir dem von Dr. Karolus (Physik Inst. d. Univ. Leipzig) erfundenen, kürzlich im Telefunken-Karolus-System erprobten völlig trägheitsfrei arbeitenden Lichtrelais, das nach ihm Karolus-Zelle genannt wird.

Bisher verwandte man zwar beim Bildsender ein völlig trägheitslos arbeitendes Relais zur Umwandlung der Helligkeitswerte in Stromschwankungen in Gestalt der bekannten Photozelle (lichtelektrischen Zelle), während beim Bildempfänger fast ausschließlich mechanisch wirkende Relais wie Oszillographon, Saitengalvanometer u. dergl. zur Zurückverwandlung der Stromschwankungen in Helligkeitswerte dienten, die natürlich mit einer die Uebermittlung verzögernden nicht unerheblichen Trägheit arbeiteten. Die Ka-

Digitized by Google

rolus-Zelle (siehe Abb.), die beim Telefunken-Karolus-System als Empfangsrelais dient, ist dagegen ein rein elektrisch-optisch wirkendes Lichtrelais, bei dem der sog. Kerreffekt angewandt wird. Dieser besteht darin, daß gewisse Flüssigkeiten wie Schwefelkohlenstoff und besonders Nitrobenzol unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes doppelbrechend werden, und zwar ist die Intensität der elektrisch-optischen Wirkung, d. h. der Unterschied der Verzögerungen des ordentlichen und des außerordentlichen Strahles, berechnet auf die Einheit der Dicke des Dilektrikums, dem Quadrat der angewandten elektrischen Kraft proportional.



Grundsätzliche Anordnung der Karolus-Zelle.

Die Karolus-Zelle besteht nun aus einem Kondensator K, zwischen dessen beiden metallischen Belegungen sich Nitrobenzol (N) als Dielektrikum befindet. Dieser Kondensator ist zwischen zwei gekreuzten Nicolschen Prismen N1 und N2 angeordnet, die bekanntlich ein dunkles Gesichtsfeld haben, also lichtundurchlässig sind. Führt man nun den beiden Kondensatorbelegungen Wechselspannungen zu, so wird infolge der durch den Kerreffekt im Nitrobenzol hervorgerufenen Doppelbrechung das Gesichtsfeld der Prismen im Rhythmus der Wechselspannungen mehr oder weniger aufgehellt.

Beim Bildempfänger nach Telefunken-Karolus verbindet man die beiden Kondensatorbelegungen durch die Zuführungen Z mit dem (nicht gezeichneten) Niederfrequenzverstärker des drahtlosen Empfängers. Die aus der Empfangsantenne kommenden, beim Sender erzeugten Stromschwankungen gelangen also über den Verstärker zum Kondensator K, so daß das Gesichtsfeld der Prismen N und N 1 in diesem Rhythmus mehr oder weniger aufgehellt wird und daher das Licht der Lampe L mehr oder weniger stark durch das optische System L 1, N 1, K, N 2, L 2 hindurch auf die Empfangswalze W fällt. Um diese rotierende Walze ist ein Blatt lichtempfindlichen Papiers herumgelegt, das also im Rhythmus der ankommenden Stromschwankungen mehr oder weniger stark belichtet wird. Auf diese Weise entsteht das Ursprungsbild auf dem Papier.

Da die Zelle, wie aus der Beschreibung ohne weiteres ersichtlich, von jedem mechanischen Teil frei ist und infolgedessen völlig trägheitslos arbeitet, kann man sehr große Uebermittlungsgeschwindigkeiten damit erreichen. Es ist bereits gelungen, Bilder von 10 × 10 cm mit dem Telefunken-Karolus-Verfahren in wenigen Sekunden, und Telegrammtexte bis zu 1000 Wörtern als ein Bildganzes in 1 Minute zu übermitteln.

Hauptsächlich verspricht man sich aber von dem neuen System wichtige Fortschritte in der Uebermittlung von Bewegungsbildern. Vielleicht gelingt es schon binnen kurzem, das System soweit auszugestalten, daß vollständige Kinovorführungen drahtlos z. B. von Berlin aus an zahlreiche Kinotheater des Reiches weitergegeben werden können. Man würde dann bei den einzelnen Theatern also keinen Vorführungsapparat mehr brauchen. Welche Umwälzung dies auf dem Gebiet des Lichtspielwesens bedeuten würde, liegt auf der Hand. Wahrscheinlich würde man diese Vorführungen auch mit dem akustischen Unterhaltungsrundfunk verbinden können.

Schließlich bedeutet die Erfindung der Karolus-Zelle einen sehr wichtigen Schritt auch auf dem Wege zum Fernsehen.

Dauer-Ausstellung technischer Meßgeräte an der technischen Hochschule Dresden.

Das Meßwesen hat für die Durchführung des Austauschbaus, dessen ungeheure wirtschaftliche Bedeutung von Tag zu Tag immer mehr hervortritt, ständig an Bedeutung gewonnen, bildet es doch neben der Fertigung die wichtigste Grundlage für seine erfolgreiche Durchführung. Um die heranwachsende Generation auch in dieser Hinsicht entsprechend vorzubilden und sie mit dem nötigen Rüstzeug für ihren künftigen Beruf zu versehen, wurde am 1. Oktober 1924 an der Technischen Hochschule Dresden ein neuer Lehrstuhl errichtet und Prof. Dr. Berndt auf diesen berufen. Nicht minder wichtig ist es aber auch, den bereits in der Praxis stehenden Ingenieuren und Technikern die Fortschritte, welche in den letzten Jahren — sich fast überstürzend — auf dem Gebiete des technischen Meßwesens geschaffen wurden, zugänglich zu machen. So wurde denn der Plan gefaßt, die Lehrmittelsammlung zugleich zu einer Dauer-Ausstellung technischer Meßgeräte zu gestalten, die allen Interessenten ohne Kosten zugänglich sein sollte. Selbstverständlich war dieser Plan nur durch die Unterstützung der Industrie zu verwirklichen. Es kann hier nur mit größter Dankbarkeit anerkannt werden, wie sich alle befragten Firmen fast ausnahmslos — trotz der schwierigen wirtschaftlichen Lage — und zum Teil in sehr großzügiger Weise dazu bereit erklärten, durch leihweise Hergabe von Geräten ihres Fertigungsgebietes eine Ausstellung zustande zu bringen, die einen ausgezeichneten Ueberblick über die heute der Technik zur Verfügung stehenden Meßgeräte liefert.

Die Ausstellung wird vom 20. Januar 1926 ab, Mittwochs von 2 bis 4 Uhr nachmittags, mit Ausnahme der Hochschulferien, im Versuchsamt der Technischen Hochschule Dresden, Helmholtzstr. 7 I, allen Interessenten zur Besichtigung frei

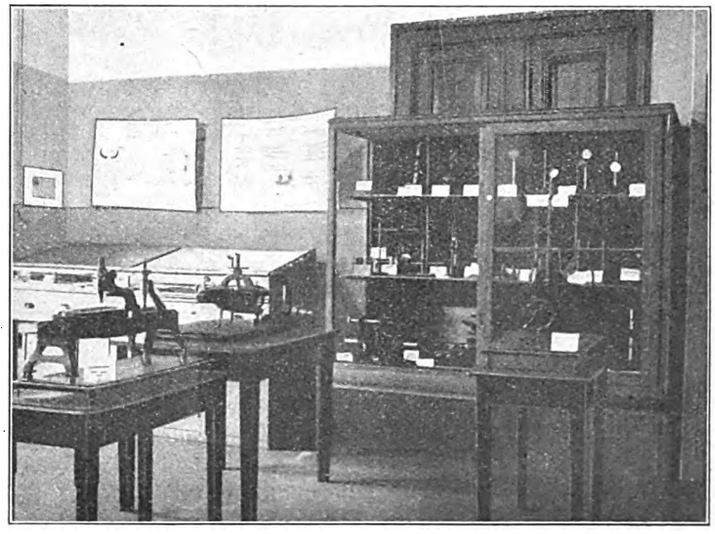


Abb. 1. Hauptraum.
(Auf den Tischen: Longitudinal-Komparator, Gewindemikroskop, Meßmaschine; in der Vitrine: Parallelendmaße; im Schrank: die verschiedenen Arten von Fühlhebeln.)

Digitized by Google

stehen und unter besonderen Umständen nach vorheriger Vereinbarung auch zu anderen Zeiten besichtigt weerd können. Es ist ferner dafür gesorgt, daß etwaige sachliche Auskünfte auf Wunsch an Ort und Stelle zu erhalten sind; irgend eine Empfehlung von Firmen ist dabei selbstverständlich ausgeschlossen.

Um den bereits im Beruf, sei es in der Industrie, sei es im Lehramt, stehenden Ingenieuren und Technikern auch eine weitere Möglichkeit zu bieten, sich mit den modernen Meßmitteln des Maschinenbaus und den Grundlagen des Austauschbaus vertraut zu machen, ist ferner geplant, während der Osterferien im Rahmen des Außen-Instituts der Technischen Hochschule Dresden einen Ferienkurs zu veranstalten, der erstmalig im März 1926, voraussichtlich in den Tagen vom 9. bis 14. März abgehalten werden soll. In Aussicht genommen sind während dieser 6 Tage je 3 Stunden Vorlesung und je 3 Stunden praktische Uebungen. In den Vorlesungen sollen vor allem die Fragen der Messungen von Außen- und Innendurchmessern, von Längen, Formen, Gewinden usw. mit den verschiedensten Geräten, soweit sie für den Austauschbau von Wichtigkeit sind, sowie die Passungen und die Gewindetoleranzen behandelt werden, während in den Uebungen die Anwendung der Geräte zur praktischen Messung, ihre Prüfung und Eichung von den Teilnehmern selbst vorgenommen werden soll. Um gerade diese wichtigste Hälfte des Programms nutzbringend zu gestalten, muß die Höchstzahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt werden. Sonstige nähere Mitteilungen hierüber (Anmeldung, Honorar usw.) werden rechtzeitig an gleicher Stelle bekannt gegeben werden.

Naturgemäß war es in der kurzen Zeit von einem Jahre und vor allem bei dem Fehlen jeglicher Mittel noch nicht möglich, die Sammlung und das Institut so zu gestalten, wie es vom technisch-wissenschaftlichen Standpunkte aus nicht nur wünschenswert, sondern auch notwendig gewesen wäre. Zur Verfügung stand nur ein glücklicherweise nach Norden gelegenes Zimmer des Versuchsamtes, das dann durch Hinzunahme eines Teils eines anstoßenden Raumes erweitert werden konnte. Diese beiden Räume müssen z. Zt. nicht nur für die Ausstellung und die Sammlung, sondern auch zur Abhaltung der praktischen Uebungen der Studenten sowie ferner zur Durchführung der verschiedensten wissenschaftlichen Untersuchungen dienen. Letztere wurden nur durch die freundliche Bewilligung von Mitteln zur Beschaffung der dazu benötigten kostspieligen Apparate von Seiten der Gesellschaft von Förderern und Freunden der Technischen Hochschule Dresden, der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft sowie verschiedener industrieller Verbände ermöglicht, wofür ihnen auch an dieser Stelle verbindlichster Dank ausgedrückt werden darf.

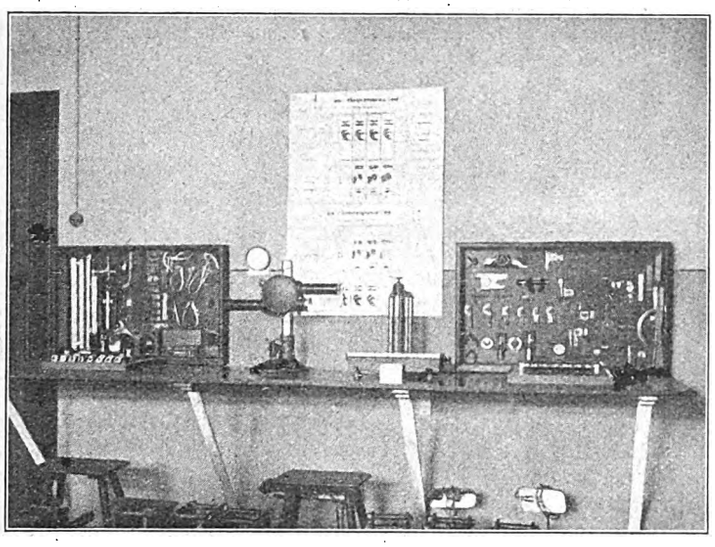


Abb. 2. Hauptraum.
(In den beiden Schaukästen: Werkstattgeräte; davor: Demonstrationsmodell für Einheitsbohrung und Einheitswelle; in der Mitte: Absolut-Interferometer und Winkelmesser.)

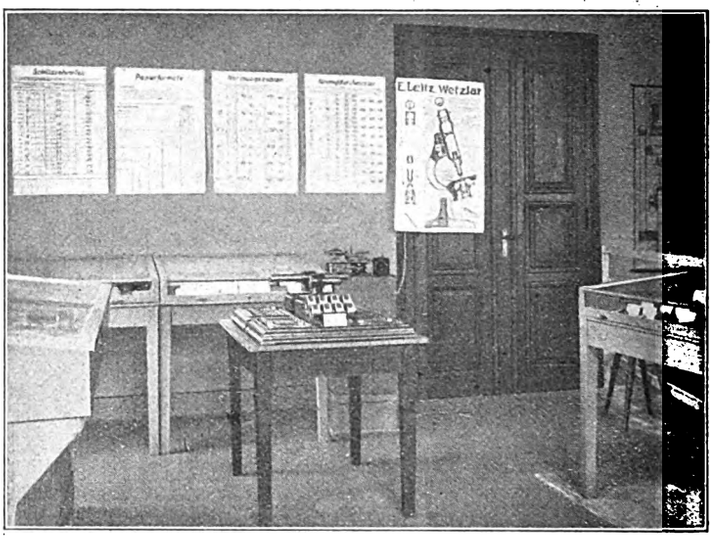


Abb. 3. Nebenraum.
(Auf den Tischen: Zweites Demonstrationsmodell für Einheitsbohrung und Einheitswelle, im Hintergrunde ein kleiner Drehstuhl; in 7 Vitrinen: die verschiedensten Meßgeräte und Normteile.

Aus dem Normenausschuß der Deutschen Industrie.

(N D I-Mitteilungen Heft 1/1926)

Internationale technische Informationskonferenz über Normungsfragen in Zürich.

Nachdem im Jahre 1923 in Zürich eine internationale Konferenz der Sekretäre der Normenausschüsse verschiedener Länder stattgefunden hat, in der mehr über allgemeine Fragen verhandelt wurde, hat sich in der Zusammenarbeit der Normenausschüsse ein solcher Fortschritt ergeben, daß nunmehr ein Bedürfnis vorlag, in einen Gedankenaustausch über den Stand der Arbeiten auf bestimmten Gebieten einzutreten und hierbei Wege zu suchen, die zu einer Angleichung bereits bestehender Normen führen können, sowie Anregungen für neue Arbeiten zu geben, deren gemeinsame Behandlung vorteilhaft erscheint.

Zu diesem Zwecke fand in der Zeit vom 26. Oktober bis 9. November 1925 in Zürich eine Normenkonferenz statt, zu der nicht nur die Sekretäre der Ausschüsse, sondern vor allen Dingen auch maßgebende Fachvertreter für die zu behandelnden Fragen aus der Industrie, erschienen waren.

Besucht war die Züricher Konferenz von 50 Vertretern aus 12 Ländern, und zwar: Amerika, Belgien, Deutschland, England, Frankreich, Holland, Italien, Oesterreich, Polen, Schweden, Schweiz, Tschechoslowakei.

Zur Verhandlung standen folgende Punkte:

1. Gewinde
2. Schlüsselweiten
3. Grenzlehren
4. Keile
5. Achshöhen, Wellenenden, Kupplungen (an elektrischen Maschinen)
6. Kugellager
7. Schleifscheiben
8. Rohrleitungen.

Die Aussprache trug in allen Punkten den Charakter der gegenseitigen Information, ohne daß Beschlüsse irgendwelcher

Digitized by Google

Art gefaßt wurden. Man war sich allseitig einig in der Auffassung, daß internationale Normen nur auf dem Wege der freiwilligen Anpassung zustande kommen können.

1. Gewinde.

Für das metrische Gewinde wurde eine internationale Uebereinstimmung im Durchmesserbereich 6 bis 80 mm festgestellt, bis auf geringfügige Abweichungen im Spitzenspiel. Dieses ist bei einigen Ländern mit 0,045 h, bei anderen mit 0,05 h und bei Frankreich sogar mit 0,054 h festgelegt. Diese Abweichungen sind unwesentlich. Eine Vereinheitlichung wird im Augenblick nicht für zweckmäßig erachtet, um nicht unnötigerweise jetzt die Normblätter ändern zu müssen. Für zweckmäßig wird gehalten, eine Erörterung dieser Frage hinauszuschieben, bis über die Fage der Gewindetoleranzen international gesprochen wird.

Beim metrischen Gewinde unter 6 mm sind in Deutschland die Durchmesser und Steigungen des Löwenherzgewindes übernommen worden. Die meisten Länder (Deutschland, Holland, Italien, Norwegen, Oesterreich, Schweden, Schweiz, Tschechoslowakei) haben Rücksicht zu nehmen auf die starke Verbreitung des Löwenherzgewindes und stimmen daher den DIN-VSM-Normen zu. Diese stimmen für 1 bis 2 mm Durchmesser mit dem Uhrengewinde der Schweizer Uhrenindustrie überein, das auch von den französischen Uhrenfabriken in Boncourt übernommen wurde. Frankreich, das eine aus dem Jahre 1905 stammende Festlegung eingeführt hat, wird empfohlen, sich den übrigen Ländern anzupassen.

Ueber 80 mm sind in den Dinormen die Durchmesser auf die Endziffern 4 und 0 gestuft. Die Mehrheit hält die Stufung 5 und 9 für besser, um eine Uebereinstimmung der Durchmesser mit dem Feingewinde 3 (DIN 243) zu haben. Diese Uebereinstimmung wurde für wertvoller gehalten als die Beachtung derjenigen praktischen Gründe, die in Deutschland nach längeren Erörterungen zur Festlegung der Stufen 4 und 9 mm geführt haben. Die Durchmesser mit den Endziffern 4 und 9 wurden in Deutschland gewählt, um bei hinter dem Gewinde angeordneten Paßstellen, deren Durchmesser auf die Endziffern 5 und 0 gestuft sind, das Gewinde beim Aufbringen schwerer Körper (z. B. Gasmaschinenkolben) vor Verletzungen — nötigenfalls durch Ueberlegen einer dünnen Blechhülse — zu schützen.

Die Aussprache über Feingewinde ergab, daß auch hierfür der Wunsch nach internationaler Angleichung besteht. Einen wesentlichen Punkt der Verhandlungen bildete die Steigung für den Durchmesser 12 mm im Feingewinde 3. Die Steigung 1,25 mm wurde von den meisten Vertretern bevorzugt, weil hierbei eine größere Sicherheit gegen selbsttätiges Lösen vorausgesetzt wird als bei der Steigung 1,5 mm. Die Steigung 1 mm wurde für zu fein erachtet. Für die Durchmesser 14 und 16 mm wird die Steigung 1,5 mm wie in den Dinormen empfohlen.

Von 6 mm abwärts werden einige Steigungsänderungen abweichend vom deutschen Vorschlag, in Uebereinstimmung mit dem Schweizer Vorschlag, empfohlen, und zwar:

Durchmesser mm	Steigung DIN 243 mm	Neuer Schweizer Vorschlag mm
2	0,2	0,25
2,6	0,25	0,35
4	0,35	0,5

Für die Durchmesser 1 und 1,2 mm ist die Steigung 0,15 mm zugunsten des deutschen Vorschlages in 0,2 mm geändert.

Für die Zwecke des Maschinenbaues wurde von einigen Ländern ein Bedürfnis nach einem Feingewinde entsprechend dem Din-Feingewinde 2 (DIN 242) festgestellt, jedoch Uebereinstimmung mit den Durchmessern des Befestigungsgewindes und des Feingewindes 3 für erforderlich gehalten.

Für das Messen der Steigung und für das Schneiden des Gewindes beim Whitworth-Rohrgewinde wurde eine einheitliche Fassung festgelegt, derart, daß die Steigung parallel zur Achse gemessen wird, daß aber beim Schneidvorgang die Steigung parallel zur Achse oder parallel zum Mantel eingestellt werden kann. Praktisch ändert dies an bestehenden Normen nichts.

2. Schlüsselweiten.

Die Erörterungsgrundlage bildeten die DIN-VSM-Schlüsselweiten. In Frankreich sind die SI-Schlüsselweiten eingeführt. Bei den übrigen Ländern war eine gewisse Neigung vorhanden, zu den DIN-VSM-Schlüsselweiten überzugehen. Durch die im Herbst 1924 in Amerika stattgefundene Aussprache einiger Schraubenfachmänner ist aber eine gewisse Unsicherheit eingetreten. Einige Länder möchten jetzt abwarten, wozu Amerika und England sich entschließen werden. Irgendwelche offiziellen Verhandlungen haben zwischen diesen Ländern noch nicht stattgefunden. Daher dürfte ein Ergebnis nicht leicht vor Ablauf einer Reihe von Jahren zu erwarten sein. Für die europäische Industrie ergibt sich jetzt die Frage, ob irgendeine Zwischennorm geschaffen werden soll, um wenigstens eine kontinentale Einigung herbeizuführen. Dies wird allgemein nicht für zweckmäßig erachtet, weil die Betriebe wirtschaftlich die zweimalige Umstellung in kurzer Zeit nicht ertragen können. Empfohlen wird daher, daß die Länder sich einer der bestehenden Schlüsselweitennormen anpassen. Die DIN-VSM-Normen haben bereits in anderen Ländern ganz oder teilweise Anwendung gefunden.

In Deutschland haben praktische Versuche die Möglichkeit ergeben, mit 0,8 d Mutterhöhe statt mit 1 d auszukommen. In anderen Ländern wird teilweise noch 1 d Mutterhöhe für notwendig erachtet. Diesen Ländern wird empfohlen, die Frage zu studieren.

Empfohlen wird weiter, bei der allgemeinen Handelsware die schwarzen Muttern nur mit einer Fase herzustellen.

Hinsichtlich der Toleranzen für die Maulweiten der Schraubenschlüssel besteht die allgemeine Ansicht, daß die deutschen Toleranzen zu eng wären. Die Schweiz wird ihrerseits einen Vorschlag ausarbeiten.

3. Grenzlehren.

Durch die Aussprache wird festgestellt, daß mit Ausnahme von England und Frankreich allgemein 20° C als Bezugstemperatur eingeführt sind. Frankreich wird empfohlen, auch zu 20° Bezugstemperatur für Meßwerkzeuge überzugehen.

In allen Ländern besteht die Neigung, von der Nullinie als Symmetrielinie zur Nullinie als Begrenzungslinie überzugehen.

Deutschland, Oesterreich, Schweden und Schweiz haben Einheitsbohrung und Einheitswelle nebeneinander eingeführt. Holland und Italien versuchen, nur mit Einheitswelle auszukommen, Frankreich hat bisher nur Einheitsbohrung. Auch in England und Amerika ist nur Einheitsbohrung vorgesehen. In Belgien, Polen und in der Tschechoslowakei ist die Frage noch nicht abschließend behandelt.

4. Keile.

Bezüglich der Keilquerschnitte und ihrer Zuordnung zu den Wellendurchmessern besteht bis auf unwesentliche Abweichungen eine Uebereinstimmung zwischen den Dinormen und den VSM-Normen. Schweden unterbreitet von 38 mm Wellendurchmesser abwärts Vorschläge, die zu einer Verminderung der Zahl der Keilquerschnitte führen sollen. Die englischen Normen sehen eine feinere Stufung vor, Frankreich hält eine größere Stufung für ausreichend. Die Frage in den einzelnen Ländern noch geprüft werden.

Das VSM-Normalienbüro will Unterlagen für die Keiltoleranzen sammeln und durch Verhandlung mit den einzelnen Ländern versuchen, einen Einigungsvorschlag herbeizuführen.

5. Achshöhen, Wellenenden, Kupplungen (für elektrische Maschinen)

Für die Festlegung der Achshöhen an elektrischen Motoren werden die den deutschen Normen zugrunde gelegten

Digitized by Google

Normungszahlen abgelehnt. Bei Bearbeitung der Normen für Wellenenden wird für zweckmäßig erachtet, nicht nur den Elektromaschinenbau, sondern auch den allgemeinen Maschinenbau zu berücksichtigen. Der Durchmesser 125, der für den Transmissionsbau genormt ist, ist bei den elektrischen Maschinen nicht vorgesehen. Eine übereinstimmende Stufung der Durchmesser wird nicht für erforderlich gehalten, weil die Riemenscheiben, Kupplungen usw. für elektrische Maschinen im allgemeinen eine andere Form aufweisen als diejenigen für Transmissionen. Hinsichtlich der Passung der Wellenstümpfe wird über die diesbezüglichen sehr eingehenden Verhandlungen in Deutschland berichtet. In anderen Ländern ist diese Frage noch zu wenig behandelt. Für die kegeligen Wellenenden und die zugehörigen Kupplungen liegen sehr weitgehende Normungsvorschläge der Schweiz vor, die mit Frankreich zusammen bearbeitet worden sind.

Bei der Erörterung über feste Kupplungsflansche werden die Unterschiede besprochen, die zwischen den VSM-Normen und Dinormen bestehen. Der wesentliche Punkt ist vielleicht der, daß die VSM-Normen mit weniger Stufen und dementsprechend mit weniger Vorrichtungen auszukommen suchen, dafür aber schwerere Ausführungen mit in Kauf nehmen müssen.

6. Kugellager.

Die Normen für Querlager (Radiallager) sind als international zu betrachten. Die verlängerten Reihen nach dem Züricher Vorschlag 1923 (NDI-Mitteilungen Nr. 7 vom 10. Januar 1924) sind von Deutschland, Schweden und der Schweiz angenommen.

Die für Längslager (Axiallager) ausgearbeiteten Züricher Vorschläge 1923 (NDI-Mitteilungen Nr. 7 vom 10. Januar 1924) haben nicht die Zustimmung der amerikanischen Industrie gefunden. Die Verhandlungen ergaben einen Vermittlungsvorschlag, der geringfügige Aenderungen für beide Teile vorsieht. Das Ergebnis der Aussprache ist die dringende Bitte an Amerika, einer internationalen Einigung auf Grund des neuen Vorschlages zuzustimmen. Die Durchmesser 95 und 100 mm werden für entbehrlich gehalten. Eine ungeklärte Frage bleibt, ob die Durchmesserstufen 2 und 8, die die Kugellagerindustrie auszuscheiden wünscht, um einfachere Lagerhaltung und billigere Fertigung zu erzielen, benötigt werden oder nicht. Die elektrotechnische Industrie hat aber die Wellenstümpfe der elektrischen Maschinen so gestuft, daß diese Durchmesser einstweilen nicht ohne Nachteil entbehrt werden können. Diese Frage bedarf daher noch der Prüfung.

Einen weiteren Punkt der Verhandlungen bildete eine bereits seit dem Züricher Vorschlage 1923 von den Kugellagerfabriken der verschiedenen Länder anerkannte Vergrößerung der Toleranzen gegenüber den Dinormen. Die Anforderungen der Automobilindustrie werden in einigen Ländern seitens der Kugellagerfabriken in besonderer Weise berücksichtigt.

Auch über die Angleichung der Benennungen zunächst in den drei Sprachen Deutsch, Englisch und Französisch fand eine Aussprache statt, nach der das VSM-Normalienbüro Vorschläge ausarbeiten wird.

7. Schleifscheiben.

Bei der Aussprache über die Korngröße ergab sich als zweckmäßig, bei der Normung nicht von der Festlegung der Siebgrößen, sondern von der Festlegung einheitlicher Korngrößen auszugehen. Empfohlen wurde, sich der in Amerika hergestellten Muster zu bedienen und gegebenenfalls auch eine vollständige Einrichtung mit Prüfsieben von Amerika zu beziehen.

Ein dringendes Bedürfnis liegt auch für eine einheitliche Härtebezeichnung der Schleifscheiben vor. Auch in diesem Punkte wird ein Zusammenarbeiten mit Amerika, wo bereits Verhandlungen eingeleitet sind, als wünschenswert bezeichnet.

Für die Vereinheitlichung der Schleifscheibenformen ist eine Vereinheitlichung der Anschlußmaße an den Schleifmaschinen grundlegende Voraussetzung. Eine Vereinheitlichung der Schleifscheiben und damit eine Verringerung der einzelnen Ausführungsarten scheint dringend erforderlich. In sachliche Einzelheiten über die Normung der Schleifscheibenformen ist man nicht eingetreten.

Auch die Vereinheitlichung der Schleifpapiere und Schleiftuche wird für wünschenswert gehalten. Irgendwelche Vorarbeiten liegen noch nicht vor. In einzelnen Ländern sind gewisse Standardgrößen durch den Handel eingeführt.

8. Rohrleitungen.

Die zur Beratung stehenden Unterlagen sind gemeinsam von Deutschland und der Schweiz aufgestellt. Die Grundnormen über Druckstufen, Nennweiten, Beanspruchungen und Berechnungen der Rohre und Flansche wurden allgemein anerkannt. Einige Länder übernehmen die Normen bereits jetzt, andere Länder wollen den Abschluß der Arbeiten abwarten. Besonderes Interesse erweckte die Normung der gußeisernen Muffenrohre, im besonderen die bisherigen Ausführungen der Länder Belgien, Deutschland, Holland, Polen, Tschechoslowakei. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Ausführungen wurden besprochen. Empfohlen ist, eine Verständigung über Außendurchmesser, Wanddicken, Muffentiefen und inneren Muffendurchmesser herbeizuführen. Grz

---

Vor dem Gebrauch der Dinormen zu lesen!

Vor dem Gebrauch der Dinormen zu lesen. Unter dieser Spitzmarke bringt der Beuch-Verlag, Berlin SW 19, die nachstehenden Betrachtungen nach. Dipl.-Ing. Freiher von Ledebur, Kiel, als Sonderdruck heraus. Die Blätter haben den Zweck, in den Betrieben zum Nachdenken über die Dinormen anzuregen. Firmen, welche diesen Sonderdruck innerhalb ihres Betriebes verteilen oder in die Normensammelwerke einkleben wollen, erhalten auf Wunsch größere Mengen gegen Zustellung der Druckkosten zugesandt (11 Pfennig pro Stück).

1. Die Dinormen haben den Zweck, zu einem schönen Aktenstück gesammelt und dann liegen gelassen zu werden. Zweckmäßig ist, die Normblätter lose ohne Verzeichnis zu sammeln, damit ein etwa doch gesuchtes Blatt nicht so schnell gefunden wird.

2. Versucht jemand, Dich zum Gebrauch der Dinormen zu veranlassen, so sträube Dich zunächst hiergegen. Z. B. bei den Normformaten für Papiere läßt sich immer behaupten, die vorhandenen Formulare ließen sich nicht auf das Normformat bringen und eine Aenderung sei nicht möglich. Auch der Einwand „Ich habe es doch bisher immer so gemacht" ist sehr zweckmäßig.

3. Sollte man wider Erwarten auf der Einführung der Normen bestehen, so übe passive Resistenz, indem Du die Anwendung der Normen einfach vergißt; mindestens so lange, bis Dir mit der Kündigung gedroht wird.

4. Zeichne genormte Teile immer besonders heraus; Du kannst eine Menge Papier damit verbrauchen, und klarer wird es dadurch auch nicht.

5. Verlangt jemand von Dir Anfertigung eines Normteiles oder seine Anwendung, so behaupte zunächst, das sei gänzlich ungebräuchlich. Genügt das nicht, so kannst Du den Besteller durch einen erheblichen Preisaufschlag vielleicht von seinem törichten Vorhaben abbringen.

6. Führst Du Normen ein, so führe nicht alle ein, sondern nur einen Teil, oder auch einige mit Aenderungen. Es macht dann nicht einen so einheitlichen und dadurch vielleicht langweiligen Eindruck.

7. Besonders erheiternd wirkt es, wenn Du jemanden mitteilst, Du habest die Dinormen restlos in Deinem Betriebe eingeführt, und Du benutzt zu dieser Mitteilung einen Briefbogen, der nicht dem Dinformat entspricht.

8. Sieh Dir niemals die in den NDI-Mitteilungen zur Erörterung gestellten Normblattentwürfe an, erhebe vor allem niemals Einspruch dagegen. Du kannst dann nach Herausgabe des fertigen Blattes mit ruhigem Gewissen behaupten, daß es unbrauchbar sei.

9. Bestelle nach dem Normblattverzeichnis Dinormblätter nach Nummern, ohne daß Du Dir vorher die Zeichenerklärung durchliest. Du kannst dann 8 Tage später die Zusendung der gewünschten Normblätter, die im Normblattverzeichnis ausdrücklich

Digitized by Google

als noch nicht erschienen gekennzeichnet sind, energisch anmahnen und bei dieser Gelegenheit der langweiligen Vertriebsstelle ordentlich die Leviten lesen!

10. Gib das Abonnement auf alle erscheinenden Dinormblätter auf. Es ist durchaus nicht wirtschaftlich, wenn Du bei jeder Auslieferung $^2/_3$ der erhaltenen Blätter zurückschickst mit dem Bemerken, Du hättest die Blätter nicht bestellt.

11. SchickstDu Normblätter zurück, so kniffe sie möglichst oft. Derjenige, der die Blätter nachher bekommt, kann sie dann in der Westentasche aufbewahren. Zu Deiner Beruhigung kannst Du Dir sagen, Du hättest die Normblätter in dem Zustand auch ohne weiteres angenommen.

Berichte.

L. A. Ott. Wassermessungen bei Wasserkraftanlagen. S. A. aus dem Wasserkraftjahrbuch 1924.

Bei dem immer weiter vor sich gehenden Ausbau der Wasserkräfte ist eine genaue, am besten dauernde Messung der durchströmenden Wassermengen unerläßlich. Normen dafür sind bisher nur in England aufgestellt worden. Diese werden in Uebersetzung mitgeteilt, woran der Verfasser recht wertvolle kritische Bemerkungen knüpft. Er schildert dann die Wege, welche die Praxis in Deutschland und in Skandinavien gegangen ist, wo meist der hydrometrische Flügel verwendet wird, der in den englischen Normen erst an letzter Stelle steht. B.

Fachliteratur

Erich Ruhrmann. Bördeln und Ziehen in der Blechbearbeitungstechnik. (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, herausgegeben vom Verein Deutscher Ingenieure. Heft 227) 35 S. mit 36 Abbildungen und 7 Zahlentafeln. VDI-Verlag, 1926.

Nach einer Einführung in das Betrachtungsgebiet werden die Kräfte und die Arbeiten beim Bördeln und Ziehen unter bestimmten Annahmen berechnet, wobei auch vieleckige Grundformen mit berücksichtigt werden. Die Ergebnisse sind dann durch einige Versuche geprüft. Für diese wurde ein Apparat gebaut, welcher das Kraft-Weg-Diagramm selbsttätig aufzeichnet. Die Kraftmessung ist in den Stössel verlegt, der dazu als Kniehebel ausgebildet wurde. Ein bestimmter kleiner Teil der Kraft wirkt durch einen seitlich herausragenden Arm auf eine Feder, an der ähnlich wie beim Indikator eine Schreibvorrichtung angebracht ist.

Die Ausführungen und Versuche bieten für die Praxis geeignete Unterlagen zur Beurteilung der Werkzeuge. B.

Max Maria von Weber. Aus dem Reich der Technik. Novellen. Ausgewählt von Carl Weihe. 188 S. mit Bildnis des Verfassers. VDI-Verlag, Berlin 1926.

Wer kennt sie eigentlich noch, die Erzählungen Max Maria von Webers? Der eine oder andere entsinnt sich vielleicht aus seiner Knabenzeit noch dunkel an ein Stück aus dem Lesebuch, dessen Inhalt aber im Laufe der Jahre verblaßt ist. Anders wie als Jüngling tritt der Mann aber an derartige Erzählungen heran; hält der damalige Zauber die Begeisterung für ihren Inhalt auch jetzt noch an? Diese Fragen kann für die Novellen dieses ganzen Technikers, — ein ganzer weil er vorher vorher schon ein ganzer Mensch war — voll bejaht werden. Reifer geworden, bewundert man nicht nur die technische Wahrheitstreue — beruht doch alles auf selbst Erlebtem und Beobachtetem —, in viel stärkerem Grade noch die Kunst der Darstellung. Plastisch, greifbar nahe treten die Landschaft der sächsichen Schweiz und des Erzgebirges, die Dresdener Bahnhofsanlagen vor Augen, spannend ist die Handlung entwickelt, farbenprächtig ist das Kleid der Sprache. So haben sich Verlag und Herausgeber — letzterer auch durch die Lebensschilderung des Verfassers, die seinen Novellen vorangestellt ist — ein unbestreitbares, hohes Verdienst dadurch erworben, daß sie die seit 20 Jahren vergriffenen Werken wieder neu haben aufleben lassen. Hoffentlich folgen diesem ersten Bande recht bald die anderen in Aussicht gestellten. Die Bücher sind nicht etwa nur für den Techniker bestimmt Man kann sie auch jedemLaien ruhig in die Hand geben, ich glaube, er wird gerade durch diese Schilderungen eine andere Vorstellung von der Technik und den schwierigen Aufgaben ihrer Jünger bekommen. Nicht zuletzt aber gehören sie in die Hand der Jugend, des heranwachsenden Geschlechtes. Lernt sie doch daraus, was deutscher Idealismus eigentlich ist: keine abstrakte Weltanschauung, sondern eine wirkende Seelenkraft, um ein Wort Ernst von Wildenbruchs über diese Schriften zu brauchen. B.

Aus Vereinen und Verbänden

Verein der Mechaniker und Optiker zu Dresden.

Wir erfüllen die schmerzliche Pflicht, allen Kollegen und Freunden mitzuteilen, daß unserer langjähriger Vorsitzender, das Ehrenmitglied Herr

Gustav Gipner

am 7. Januar 1926 nach mehrwöchigem Krankenlager im 58. Lebensjahre sanft verschieden ist.

In ihm verlieren wir einen treuen arbeitsfreudigen und geselligen Kollegen, der sich durch sein vorbildliches Wirken im Interesse des Vereins ein Denkmal selbst geschaffen hat. Es ist unsere vornehmste Pflicht ihm zur Ehre in seinem Geiste weiter zu bauen.

Der Vorstand.

Der Verein Deutscher Maschinenbauanstalten auf der Leipziger Messe.

Der Verein Deutscher Maschinenbauanstalten, Charlottenburg, der bisher noch an keiner Messe teilgenommen hat, hat sich neuerdings für eine Beteiligung an der Leipziger Technischen Messe entschlossen und bereits für die Frühjahrsmesse, die vom 28. Februar bis 10. März 1926 stattfindet, eine größere Fläche belegt, auf der u. a. eine großzügige Auskunfts- und Beratungsstelle für die Maschinen- und Apparate-Industrie und die sonstigen im Verbande zusammengeschlossenen Fachgebiete errichtet wird.

Deutsche Gesellschaft für angewandte Optik.

Am Sonnabend, dem 30. 1. 26 findet nachm. 2 Uhr im kleinen Hörsaal des Physikalischen Instituts der Universität Berlin, Reichstagsufer 7-8, die nächste Sitzung statt. Auf der Tagesordnung steht:

1. Geschäftliches.
2. Dr. Schaefer-Marburg, Untersuchungen zur Farbentheorie.
3. Dr. Lihotzky-Wetzlar, VerallgemeinerteAplanasiebedingung für zentrierte optische Systeme.

Rundschau

Persönliche Mitteilungen

H. A. Brinell †. Am 17 November 1925 starb in Stockholm J. A. Brinell, der durch den von ihm erfundenen Kugeldruckversuch in der gesamten technischen Welt bekannt ist. Brinell ist 1849 als Sohn eines Landwirtes geboren. Er widmete sich von seinem 15. Jahre an technischen Studien, war zuerst als Zeichner, dann als Konstrukteur tätig und wurde 1875 von Gustav Ekman nach dessen Eisenwerk Lesjöfors berufen, wo er sieben Jahre arbeitete. 1882 ging er als Oberingenieur an das Fajersta-Werk und nahm 1903 einen Posten als Oberingenieur beim Jernkontor (Eisenkontor) an. 1914 zog er sich in das Privatleben zurück und widmete sich ganz seinen persönlichen Forschungen. Der Kugeldruckversuch Brinells entwickelte sich aus seinem Bestreben, ein einfaches Ueberwachungsverfahren für die Gleichmäßigkeit des erzeugten Materials zu erhalten. Es handelte sich hierbei zunächst nur um die Prüfung von Stahl und Eisen; Das Verfahren hat sich aber auch schnell in der Technik der Nichteisenmetalle eingebürgert. Auf der Pariser Weltausstellung 1900 zeigte Brinell zuerst öffentlich einen Teil seiner Forschungsergebnisse und befestigte dadurch seinen internationalen Ruf. Seine Veröffentlichungen über seine Arbeiten sind ganz oder auszugsweise in nicht weniger als 17 Sprachen übertragen worden.

Aus Handel und Industrie

Aus der Werkzeugmaschinen-Industrie.

Die Friedrich August Jahn, Werkzeug- und Maschinenfabrik A.-G. in Gera weist per 30. Juni 1925 RM. 64 000 Verlust aus, über dessen Deckung zunächst noch nichts bekannt ist.

Reiniger, Gebbert & Schall A.-G., Erlangen.

Die Beschäftigung im Erlanger Hauptbetrieb und bei den Tochtergesellschaften ist laut Geschäftsbericht im abgelaufenen Geschäftsjahr durchaus befriedigend gewesen. Es habe der Menge und dem Werte nach zum ersten Mal wieder der Vorkriegsumsatz

Digitized by Google

überschritten werden können. Auch habe dank der günstigen Aufteilung des Fabrikationsgebietes innerhalb des elektromedizinischen Trustes Siemens & Halske die Serienfabrikation wesentlich vergrößert und verbessert werden können. Die Vertriebsgesellschaft des Trustes, die Siemens-Reiniger-Veifa Gesellschaft für medizinische Technik m. b. H., biete durch die Zusammenfassung aller mit dem Absatz der elektromedizinischen Waren beschäftigten Kräfte die Gewähr für einen rationellen Ausbau der bisherigen Vertriebsorganisation. In Erlangen seien mehrere Grundstücke und ein Wohnhaus erworben worden, während das Wohnhaus in Freiburg günstig verkauft worden sei. Die Beteiligungen (RM. 0,61 Mill. gegen RM. 1,31 Mill i. V.) seien erhöht durch den Erwerb von Aktien an Unternehmungen, die bereits der Kontrolle der Gesellschaft unterstehen. Eine Dividende kommt nicht zur Verteilung, da der Reingewinn von 161 610 RM. vorgetragen werden soll. Aus der Bilanz sind zu erwähnen: Debitoren 3 938 551 (2 086 711) RM., Waren 1 900 731 (2 755 862) RM., Kassa, Wechsel 146 748 (421 714) RM., Beteiligungen 614 211 (1 314 902) RM., Kreditoren 3 113 429 (3 393 085 RM. Generalversammlung am 26. Januar 1926.

Stillegung der gesamten Nähmaschinen-Industrie in Saalfeld.

Nachdem die Viktoria-Nähmaschinenfabrik in Saalfeld ihren gesamten Betrieb bereits von Weihnachten ab stillgelegt hatte, hat nunmehr auch die Nähmaschinenfabrik Adolf Knoth ihren Betrieb — zunächst für eine Woche — ab 11. Januar durch Erteilung von Werkurlaub außer Betrieb gesetzt. Es handelt sich bei dieser Firma um eine Belegschaft von 420 Mann.

Von der Uhren-Industrie.

Zur Lage der Uhrenindustrie im Schwarzwald macht, wie uns geschrieben wird, die Handelskammer in Villingen für die Zeit von Januar bis Oktober letzten Jahres bemerkenswerte Feststellungen. Danach stand im Mittelpunkt der Sorgen die Gestaltung des Ausfuhrgschäftes, von dessen Formen das Gedeihen der Uhrenindustrie abhängt. Die erhöhte Aufnahmefähigkeit, des Auslandsmarktes war für die Uhrenindustrie eine Lebensfrage, und Hemmungen in dieser Richtung wegzuräumen, war eine der wichtigsten Aufgaben. Leider waren aber die Ergebnisse der handelspolitischen Verhandlungen für die Uhrenindustrie nicht eben günstig. Die Stockungen konnten danach nicht ausbleiben. Die notleidenden Betriebe werden mit einem geringen Teil der Belegschaft weiter arbeiten und das Produktionsprogramm einschränken. — Unter Geschäftsaufsicht kam die Schwäbische Uhren- und Apparatefabrik A.-G. in Sindelfingen (Kapital RM. 280 000. — Die G.-V. der Vereinigte Freiburger Uhrenfabriken A.-G. in Freiburg in Schles. beschloß, aus einem Reingewinn von RM. 303 492 eine Dividende von 7 pCt. zu verteilen, RM.54 203 vorzutragen und das Stimmrecht der Vorzugsaktien herabzusetzen. Im neuen Jahre sei der Umsatz in den ersten fünf Monaten um 20 pCt. höher als in der gleichen Zeit des Vorjahres gewesen, auch der Auftragseingang war erst flott, ließ aber dann im November unter dem Einfluß der allgemeinen Wirtschaftskrisis nach.

Stillegungen bei Mauser. Infolge der schwierigen Wirtschaftslage sind auch die Mauserwerke A.-G. in Oberndorf gezwungen, einige Abteilungen vorläufig stillzulegen.

Elektrizitäts-Gesellschaft Richter. Dr. Weil & Co., Frankfurt a.M. Das seit 30 Jahren bestehende, 1923 in eine A.-G. umgewandelte Unternehmen, das mit einem Goldmarkkapital von Mk. 280 000 arbeitet, hat Antrag auf Geschäftsaufsicht gestellt. Infolge mangelnden Auftragseinganges in den letzten Monaten sei es unmöglich gewesen, die erheblichen Lagerbestände abzustoßen. Verhandlungen zur Aufnahme eines neuen Kredites hätten keinen Erfolg gehabt, und die vor längerer Zeit beschlossene Kapitalserhöhung habe sich nicht durchführen lassen. Das Unternehmen habe 1924 mit Verlust gearbeitet, die ersten Monate 1925 seien gut gewesen und in den Monaten Mai bis Juli sei auf Vorrat gearbeitet worden, weil man Zusagen auf größere Aufträge an Hand hatte, die aber nicht gehalten worden seien. In den letzten Monaten sei ein starker Rückschlag eingetreten, der gerade die Branche der Lichtreklame und Bühnenbeleuchtung stark getroffen hätte, so daß 1925 mit einem Verlust von etwa Mk. 100 000 abschließt.

Krupp auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1926. Die Friedrich Krupp-Aktiengesellschaft ha für das Frühjahr 1926 auf der Technischen Messe in Leipzig eine Ausstellungsfläche von mehreren hundert Quadratmetern belegt, um hier in weit größerem Umfange als in früheren Jahren auszustellen.

Metallverarbeitung in Argentinien unrentabel. Das Kupfer- und Messingwerk Sindicato Elektro-Metallurgico Argentino „SEMA" hat vor einiger Zeit den Betrieb eingestellt. Die Anlagen sollen verkauft werden. Die „SEMA" wurde im Jahre 1923 mit einem Kapital von 1 Million Papierpesos gegründet, das später auf 3 Millionen erhöht wurde. Das Unternehmen sollte sich mit der Verhüttung von Kupfererzen und der Herstellung von Bronze, Messing, Weißmetall, Kupfer- und Messingblechen und Röhren, Leitungsdrähten. Zubehörteilen zu Radioapparaten, Gußstücken aller Art, Lagerbronze, Ventilen, Verbindungsstücken usw. befassen. Der Gründungsgedanke stammte von einem belgischen Ingenieur und Metallspezialisten; er hat indes dabei die Schwierigkeiten verkannt, mit denen die metallverarbeitenden Industrien in Argentinien zu rechnen haben. Insbesondere ist die Verhüttung von Kupfererzen in Argentinien ein Problem, an dem sich schon bedeutendere Konzerne vergeblich versucht hatten. Die „SEMYA" fabrizierte zu teuer; ihre Produktion war zu ungleichmäßig und im Verhältnis zum investierten Kapital zu gering; die Erzeugnisse waren qualitativ denen der ausländischen Konkurrenz nicht gewachsen. Dies zeigen folgende Zahlen: Die Einfuhr von Kupfer und Messing in Stangen und Blechen nach Argentinien stieg gegen das der Gründung der „SEMA" vorausgehende Jahr (1922) im Jahre 1923 um 25 Prozent, 1924 um 60 Prozent, die Einfuhr von Messingröhren 1923 um 52 Prozent, 1924 um 50 Prozent, die Einfuhr von Messingwaren 1923 um 68 Prozent, 1924 um 67,6 Prozent, die Einfuhr von Leitungsdrähten 1923 um 79 Prozent, 1924 um 111 Prozent.

Korrespondenzblatt „Forschungen und Fortschritte". Seit dem 1. Oktober v. Js. erscheint mit Unterstüzung namhafter wissenschaftlicher und technischer Körperschaften zweimal monatlich das Korrespondenzblatt „ Forschungen und Fortschritte", das als Manuskript gedruckt in knapper Form eine Uebersicht über die wichtigsten Arbeiten auf dem Gesamtgebiet der deutschen Wissenschaft und Technik gibt. Auf Grund besonderer Vereinbarung wird den Mitgliedern des Deutschen Verbandes technisch-wissenschaftlicher Vereine auf diese Zeitschrift ein Vorzugsabonnement gewährt, das eine erhebliche Verbilligung des Bezugspreises bedeutet (statt 5 Mk. vierteljährlich 3 Mk.). Bestellungen für das nächste Vierteljahr bitten wir an die Schriftleitung des Korrespondenzblattes „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38 (Postscheckkonto Berlin 19 470) zu richten.

Feuerschutzblätter für Fabrikbetriebe. Die Entwicklung des Feuerwehrwesens hat in den letzten Jahrzehnten, besonders infolge des motorischen Antriebes, einen bedeutenden Aufschwung genommen und zu einem wesentlichen Teile dazu beigetragen, den durch Brände entstehenden Schaden zu verringern. Trotzdem darf nicht vergessen werden, daß wichtiger als die Bekämpfung bereits entstandener Brände die Verhütung des Schadenfeuer ist. Diesem Umstand wird von der breiten Oeffentlichkeit leider noch viel zu wenig Beachtung geschenkt. Gewiß haben die zuständigen staatlichen Behörden, z. B. die Baupolizei und die Feuerversicherungsgesellschaften, mancherlei Vorschriften zur Erhöhung der Feuersicherheit erlassen. Diese allein genügen jedoch keineswegs. Die Praxis des Feuerlöschwesens hat gezeigt, daß ein großer Teil von Bränden durch verhütbare Unvorsichtigkeiten entstehen und daß der Umfang zahlreicher Brände stark eingeschränkt werden kann, wenn für den Ausbruch eines Brandes alle Vorkehrungen getroffen sind, die ein umgehendes Einsetzen der Abwehrmaßnahmen ermöglichen. Es ist daher zu begrüßen, daß ein bekannter Fachmann auf dem Gebiet des vorbeugenden Feuerschutzes, Branddirektor Stein, Magdeburg, auf Grund seiner Erfahrungen bei der Prüfung von Betrieben auf Feuersicherheit, eine Reihe von „Feuerschutzblättern für Fabrikbetriebe" herausgegeben hat, die beim Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8 in zwangloser Folge zu erscheinen beginnen. Die „Feuerschutzblätter für Fabrikbetriebe" bilden eine Anweisung für Betriebsleiter über die vorzunehmenden Brandschutzmaßnahmen; sie geben Angestellten und Arbeitern, sowie Angehörigen der Werksfeuerwehr Verwaltungsmaßregeln für Brandschutz und Brandbekämpfung. Wenn man hört, daß allein im Monat Juli 1925 der Brandschaden 7,6 Millionen Mark auf Industriebrände entfallen, lernt man die Bedeutung des vorbeugenden Feuerschutzes schätzen.

Bisher sind folgende Blätter erschienen:

Blatt 1: Anleitung für Angestellte und Arbeiter
Blatt 2: Merkblatt für Pförtner
Blatt 3: Feuerbeständige und feuerhemmende Türen
Blatt 4: Eiserne Rettungsleitern
Blatt 5: Kennzeichnung der Feuerwehreinrichtungen

Ausführung der Feuerschutzblätter: Weißes, holzfreies Schreibpapier, Dinformat A (210×297 mm), zwei- und dreifarbiger Druck. Stückpreis Mk. 0.25.

Die Blätter können allen Betrieben nur angelegentlichst empfohlen werden.

Herabsetzung der Mietpreise auf der Leipziger Technischen Messe. Der Aufsichtsrat der Leipziger Messe- und Ausstellungs-Aktiengesellschaft hat sich in einer Sitzung mit der Festsetzung der Mietpreise für die Frühjahrsmesse 1926 beschäftigt. Danach werden trotz der besonderen Aufwendungen, die auf dem Ausstellungsgelände beispielsweise für Straßenbauten usw. notwendig werden, die bekanntlich gegen die letzte Herbstmesse durchgängig herabgesetzten Preise im allgemeinen innegehalten.

Nur soweit es sich um Hallen handelt, die ganz neuerdings mit besonders hohen Baukosten errichtet worden sind, muß unter Umständen ein Zuschlag erhoben werden, wozu jedoch die Leipziger Meßhäuser-G. m. b. H. ihre Genehmigung zu erteilen haben würde.

Aus dem Normenausschuß der deutschen Industrie.

Die Geschäftsstelle des Normenausschusses der Deutschen Industrie hat bei jeder sich bietenden Gelegenheit, vor allem auch in den Sitzungen der Arbeits- und Fachausschüsse, gebeten, die

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Dresden: Prager Straße 7. — Fernruf 27441
Düsseldorf: Steinstraße 51 pt. — Fernruf 16214
Leipzig: Querstraße 29. — Fernruf 28600
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint monatlich zweimal. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 3 **Erfurt, 5. Februar 1926** **34. Jahrgang**

Inhalt dieses Heftes: Die Härteprüfung von gehärteten Stahlen von Dr.-Ing. R. Mailänder. — Ueber Zeitmessung und über die Unwirklichkeit der Zeit von J. J. Taudin Chabot, Thun (Schweiz). — Besteuerung von Qualitätsarbeit. — Nachrichten aus der Industrie. — Der deutsche Normenausschuß auf der Leipziger Messe. — Rundschau. — Forschungs- und Bildungswesen. — Persönliche Mitteilungen. — Aus Vereinen und Verbänden. — Aus Handel und Industrie.

Die Härteprüfung von gehärteten Stahlen.

Von
Dr.-Ing. **R. Mailänder.**

Bei der Härteprüfung durch Kugeldruck nach dem Verfahren von Brinell wird bekanntlich als Härteziffer das Verhältnis der Belastung P (in kg) und der Oberfläche des erzeugten Eindrucks (in qmm) ermittelt. Abgesehen davon, daß dieser Härteziffer eine physikalische Bedeutung nicht zukommt[1]), wird bei ihrer Berechnung stillschweigend vorausgesetzt, daß die Kugel beim Eindrücken weder bleibende noch elastische Formänderungen erfährt. Auch die elastische Formänderung des Probestücks an der Eindruckstelle wird dabei vernachlässigt, da der Durchmesser des Eindrucks erst nach der Entlastung gemessen wird. Solange das Probestück wesentlich weicher als die Kugel ist, bleibt der so begangene Fehler klein. Je mehr sich aber die Härte des zu prüfenden Stückes der Härte der Kugel nähert, desto stärkere Formänderungen werden an der Kugel auftreten; die Härte der Probe wird infolgedessen zu klein gefunden. Ist die Härte der Kugel gar wesentlich geringer als die des Probestücks, so wird nicht mehr die letztere, sondern die Härte der Kugel gemessen. Diese Beziehungen sind schon früher von Stribeck[2]) durch einige Versuche zahlenmäßig dargelegt worden. Um eine Härteskala zu erhalten, die von solchen Einflüssen unabhängig ist, schlug Stribeck vor, die Härte zu bestimmen, indem Kugel und Platte von gleicher Härte (oder zwei Kugeln von gleicher Härte) gegeneinander gedrückt werden. Für die Kontrolle bei der Herstellung von Kugeln eignet sich dieses Verfahren sehr gut; für die Härteprüfung in anderen Fällen wird man aber der Einfachheit halber wohl immer das Verfahren von Brinell wählen, d. h. man wird eine Normalkugel verwenden. Um einen Anhalt zu bekommen, wie groß der Einfluß der Härte der Kugel auf die damit ausgeführte Härtebestimmung ist und bis zu welcher Härte des Probestücks die Meßergebnisse noch einigermaßen den oben genannten Voraussetzungen des Prüfverfahrens entsprechen, sind in der Versuchsanstalt der Fried. Krupp Aktiengesellschaft bereits 1919 einige Versuche ausgeführt worden, die hier zunächst mitgeteilt werden sollen.

Um Kugeln mit verschiedener Härte zu erhalten, wurde eine Anzahl der üblichen zur Härteprüfung verwendeten 10 mm Stahlkugeln bei steigenden Temperaturen angelassen. Ihre Härte wurde bestimmt, indem zwei gleich harte Kugeln mit einer Belastung von 750 kg gegeneinander gedrückt und diese Belastung auf die entstandene Berührungsfläche bezogen wurde. Mit diesen Kugeln wurde nun in üblicher Weise die Brinellhärte verschiedener Stahlproben bestimmt (Belastung 3000 kg). In Abb. 1 sind die gefundenen Härten in Abhängigkeit von der Härte der Kugeln aufgetragen; die an dem gleichen Probestück ermittelten Punkte sind durch Linienzüge miteinander verbunden. Aus diesen Linienzügen ergibt sich, daß das Meßergebnis nur so lange von der Härte der Kugel unabhängig ist, als die Kugeln wesentlich härter sind als das Probestück. Nach Abb. 1 kann man annehmen, daß die Härte der Kugeln (bestimmt nach dem oben angegebenen Verfahren) mindestens etwa 1,7 mal so groß sein muß wie die Härte (10/3000) der Probe; in Abb. 1 wird diese Grenzbedingung durch die gestrichelte Linie dargestellt[3]). Die gebräuchlichen Stahlkugeln haben eine Härte (mit 750 kg Belastung bestimmt) von etwa 710—720[4]); sofern das Probestück eine größere Härte (10/3000) als etwa 420 hat, mißt man also mit den üblichen Stahlkugeln zu niedrige Härteziffern. Wie Abb. 1 noch zeigt, laufen mit abnehmender

[1]) vgl. Meyer, Z. V. d. I. 52 (1908), S. 645 ff.
[2]) Z. V. d. I. 51 (1907), S. 1544/45.
[3]) Einige Versuche, wie sie hier beschrieben wurden, sind auch von Stribeck (a. a. O.) ausgeführt, jedoch nicht auf die Ermittelung dieser Grenze ausgedehnt worden.
[4]) vgl. a. Stribeck (a. a. O.), S. 1500, Abbild. 11.

Digitized by Google

Kugelhärte die Linienzüge schließlich alle in die strichpunktiert gezeichnete Gerade ein, die den Kugelhärten entspricht[5]); d. h. wenn die Probe wesentlich härter als die Kugel ist, so mißt man nicht mehr die Härte der Probe sondern die der Kugel.

Von der schwedischen Kugellagerfabrik Norma werden neuerdings „besonders harte" Stahlkugeln für Zwecke der Härteprüfung in den Handel gebracht. Die Härte dieser Kugeln ist — nach dem Härten durch Ablöschen aus hoher Temperatur — durch kurzes Laufen in einem Kugellager unter hoher Belastung gesteigert worden. Hultgren, der hierüber berichtet[6]), hat ähnliche Versuche, wie die durch Abb. 1 dargestellten, ausgeführt, wobei er gleichzeitig die bleibenden Abflachungen der Kugeln bestimmte. Aus seinen Versuchsergebnissen findet nun Hultgren, daß die Grenze, bei der um höchstens 1 % zu niedrig gemessen wird, für ge-

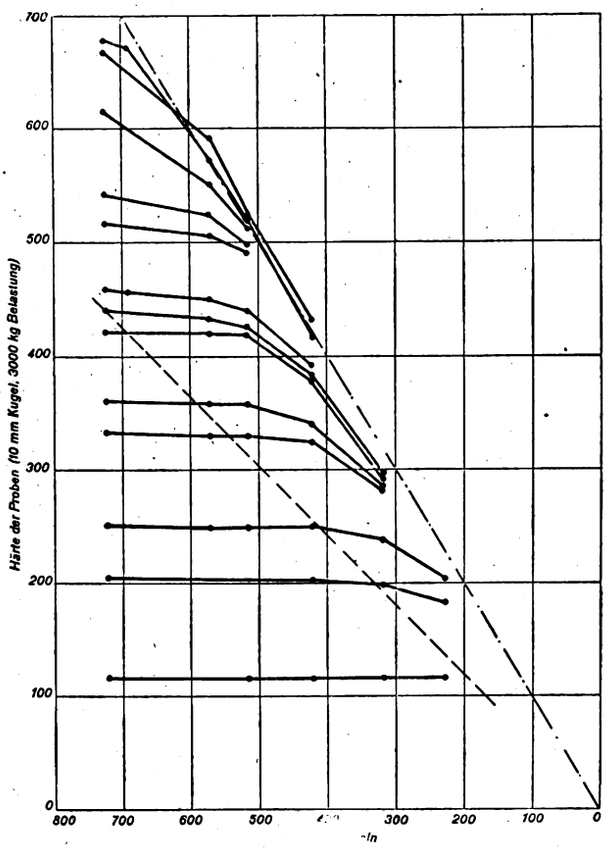


Abbildung 1. Einfluß der Kugelhärte auf die Härteprüfung.

wöhnliche Stahlkugeln bei einer Probenhärte (10/3000) von 525 bis 550 für die „besonders harten" (kaltgehärteten) Stahlkugeln bei einer Probenhärte von 675 bis 700 liege. Shore[7]) hat die Grenze, bis zu der die gewöhnlichen Stahlkugeln brauchbar sind, bestimmt, indem er an verschieden harten Proben vergleichende Härtemessungen einmal mit 10 mm Stahlkugeln und einmal mit einer 10 mm Diamantkugel ausführte; die Belastung betrug in beiden Fällen 750 kg. Die Kurven für die Härten, die er mit den beiden Kugelarten fand, laufen auseinander, wenn die Härte (10/750) über 325 steigt. Smith und Sandland[8]) haben Härteprüfungen mit Stahlkugeln und solche mit einem pyramidenförmigen Diamanten einander gegenübergestellt; der Grenzwert 525 für die Probenhärte, den sie finden, kann mit den oben angeführten Grenzwerten aber nicht verglichen werden, da der Diamant keine Kugelform hatte und für die Stahlkugeln wechselnde Belastungen zur Anwendung kamen (um einen gleichbleibenden Eindruckdurchmesser zu erzielen).

[5]) Die mit 3000 kg Belastung bestimmte Plattenhärte und die mit 750 kg Belastung bestimmte Kugelhärte ergeben sich nach den Ausführungen von Stribeck (a. a. O., S. 1500 und 1544) fast gleich groß, wenn Kugel und Platte gleiche Härte haben.

[6]) Jr. St. Inst., 110 (1924, II), S. 183.

[7]) Engineering, 106 (1918), S. 444.

[8]) Iron Coal Trades Review, 110 (1925), S. 752.

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Belastung ist die Uebereinstimmung zwischen dem aus Abb. 1 gefundenen Grenzwert 420 (Härte 10/3000) und dem von Shore angegebenen Wert 325 (Härte 10/750) als gut zu bezeichnen, während der von Hultgren für gewöhnliche Stahlkugeln angegebene Wert 525 bis 550 (Härte 10/3000) etwas hoch erscheint.

Nachdem die Kruppsche Versuchsanstalt in den Besitz eines halbkugelförmig geschliffenen Diamanten (5 mm Dm) gelangt war, wurde auf Veranlassung von E. Maurer eine Versuchsreihe in gleicher Weise durchgeführt, wie es Shore getan hatte. Zu dem Vergleich wurden auch die „besonders harten" Stahlkugeln mit herangezogen, um die von Hultgren gefundenen Grenzwerte nachzuprüfen und festzustellen, wie weit durch die Verwendung dieser Kugeln die Annäherung an die mit dem Diamant gemessenen Härten gesteigert wird. Ueber die für einen kugelförmigen Diamant zulässige Belastung lag nur die Bemerkung von Shore vor, daß für eine 10 mm Kugel eine Belastung von 750 kg etwa die Höchstgrenze sei. Da ein Bruch des teuren Diamanten vermieden werden mußte, wurden die Versuche mit der dem Durchmesser von 5 mm entsprechenden Belastung von 187,5 kg ausgeführt. Es wurde also eine Anzahl Stahlproben verschiedener Härte gemäß folgender Aufstellung geprüft:

Kugel	Kugeldurchmesser mm	Belastung kg	Symbol für die damit bestimmte Härte
Diamant-Kugel	5	187,5	D 5/187,5
„besondess harte" . . . (kaltgehärtete)	5	187,5	S 5/187,5
gewöhnliche	5	187,5	G 5/187,5
„besonders harte" . . . (kaltgehärtete)	5	750	S 5/750
gewöhnliche	5	750	G 5/750

Die ermittelten Härten wurden in Abhängigkeit von der mit dem Diamanten gemessenen Härte aufgetragen,

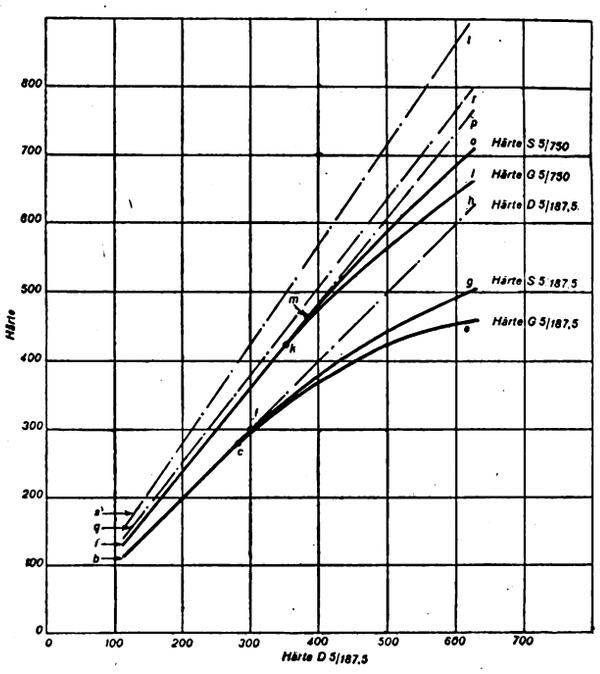


Abbildung 2.

Kurve s t: Härte D 5/750, berechnet mit n = 2,70,
„ q r: „ D 5/750, „ „ n = 2,50,
„ i p: „ D 5/750, „ „ n = 2,35,
D: bestimmt mit Diamant-Kugel,
S: bestimmt mit „besonders harten" (kaltgehärt.) Kugeln
G: bestimmt mit gewöhnlichen Kugeln.

durch die gleichartigen Punkte wurde je eine Ausgleichslinie gelegt. In Abb. 2 sind diese Ausgleichslinien zusammengestellt; die einzelnen Versuchspunkte

Digitized by Google

sind der Uebersichtlichkeit halber weggelassen. Die unter 45° gezogene Gerade b c f h entspricht der Härte D 5/187,5. Mit gewöhnlichen und „besonders harten" (kaltgehärteten) Stahlkugeln erhält man anfänglich die gleichen Härten; von den Punkten c und f ab bleiben jedoch die Härten G 5/187,5 und S 5/187,5 hinter der mit dem Diamanten bestimmten Härte D 5/187,5 zurück. Die Härte 5/750 konnte aus den früher angeführten Gründen leider mit dem Diamanten nicht ermittelt werden. Die Kurven i k l und i m o für die Härten G 5/750 und S 5/750 verlaufen jedoch in ihrem ersten Teil geradlinig und weichen erst oberhalb der Punkte k bezw. m von der Geraden i k m p ab. Man wird nun mit Wahrscheinlichkeit annehmen dürfen, daß der geradlinige Teil i m auch der mit einem Diamanten bestimmten Härte 5/750 entsprechen würde und daß die Kurve für diese Härte D 5/750 im Punkte m von der Kurve m o abzweigen würde. Die Punkte c, f, k, m, oberhalb der die Stahlkugeln kleinere Härten ergeben als die Diamantkugel, entsprechen nun etwa den in folgender Uebersicht aufgeführten Härteziffern.

	Härte 5/187,5	Härte 5/750
Gewöhnliche Stahlkugeln	280	**420**
„besonders harte" . . . . . (kaltgehärtete) Stahlkugeln	300	**460**

Die Uebereinstimmung der beiden fett gedruckten Grenzwerte mit dem von Shore gefundenen (325 für die Härte 10/750)[9]) bezw. dem aus Abb. 1 ermittelten Wert (420 für die Härte 10/3000) ist als sehr gut zu bezeichnen[10]), da der Punkt, von dem ab die Kurven auseinanderlaufen, wegen der Streuung der Versuchsergebnisse

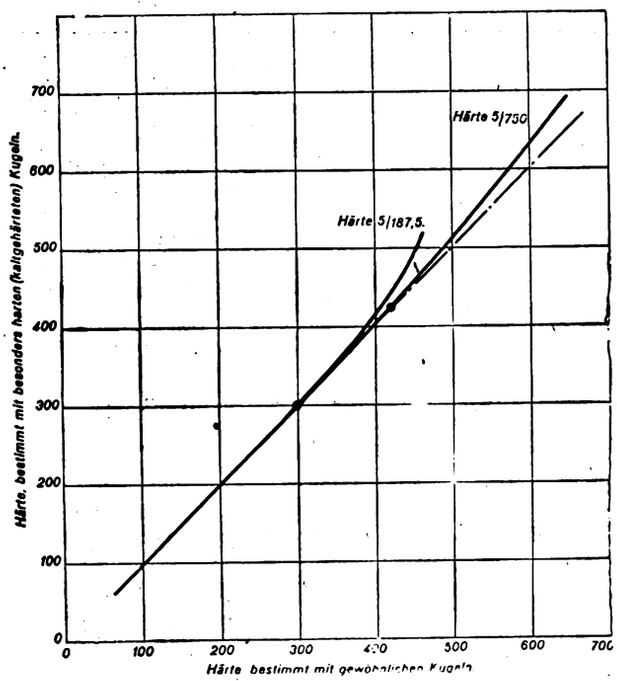


Abbildung 3. Vergleich von gewöhnlichen und „besonders harten" (kaltgehärteten) Kugeln.

nur ungenau festgelegt werden kann. Die gefundenen Grenzwerte liegen aber wesentlich tiefer als die von Hultgren ermittelten Werte und die Erhöhung der Grenzwerte durch Verwendung der „besonders harten" (kaltgehärteten) Stahlkugeln ist nicht beträchtlich. Von einer Anzahl dieser „besonders harten" (kaltgehärteten) Kugeln wurde in der oben angegebenen Weise (750 kg Belastung bei 10 mm Durchmesser) die Härte zu 800 bis 850 bestimmt[11]). Nach der in Abb. 1 gestrichelt eingezeichneten Linie würde dieser Härte ein Grenzwert von 470 bis 500 entsprechen: dieser Wert steht ebenfalls mit den hier gefundenen in befriedigender Uebereinstimmung. Wie die aus Abb. 2 abgeleitete Abb. 3 in anderer Darstellung erkennen läßt, ergeben oberhalb der Grenzwerte in vorstehender Uebersicht die „besonders harten" (kaltgehärteten) Kugeln zwar höhere Härteziffern als die gewöhnlichen Stahlkugeln, aber auch diese höheren Härteziffern bleiben nach Abb. 2 noch wesentlich hinter den mit dem Diamanten ermittelten Härten zurück. Wie weit dies für die Härte 5/750 der Fall ist, konnte, wie erwähnt, durch einen unmittelbaren Versuch nicht festgestellt werden; die Frage, ob die Gerade i m p (Abb. 2) auch in dem Teil m p die Härte D 5/750 darstellen würde, muß zunächst unbeantwortet bleiben.

Mit Hilfe der von Meyer[1]) nachgewiesenen Beziehung $P = a \cdot d^n$, worin P die Belastung beim Kugeldruck, d den Eindruckdurchmesser, a und n zwei vom Werkstoff abhängige Konstanten bezeichnen, kann aus der Härte 5/187,5 die Härte 5/750 berechnet werden[12]), wenn n bekannt ist, könnte dann in Abb. 2 die fehlende Kurve D 5/750 aus der Kurve D 5/187,5 abgeleitet werden. Die Versuche von Meyer zum Nachweis des Gesetzes $P = a \cdot d^n$ erstrecken sich nun nur bis zu Härten von etwa 450. Um die Gültigkeit des Gesetzes auch für höhere Härten nachzuprüfen, wurde deshalb in der Kruppschen Versuchsanstalt eine Anzahl gehärteter Stahlproben mit steigenden Belastungen geprüft (unter Verwendung von gewöhnlichen Stahlkugeln). Die Versuche wurden einmal so vorgenommen, daß jeder Druck an einer neuen Stelle erzeugt wurde, und auch so, daß eine ganze

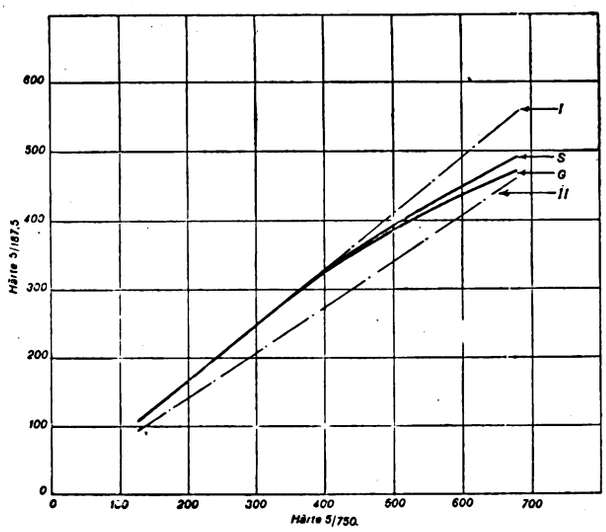


Abbildung 4.
Kurve I, berechnet mit n = 2,35,
Kurve II, berechnet mit n = 2,7,
Kurve S aus Versuchen m. „besonders harten" (kaltgehärt.) Kugeln
Kurve G aus Versuchen mit gewönhnlichen Kugeln.

Belastungsreihe an derselben Stelle durchgeführt wurde. Die Versuche ergaben, daß das Gesetz $P = a \cdot d^n$ auch bei Härten bis 600 und darüber noch als gültig angesehen werden kann.[13]) Die Werte von n, die sich aus diesen Versuchen ergaben, schwankten zwischen 2,3 und 2,7; bei den Versuchen von Meyer lag n für Eisen und Stahl zwischen 2,15 und 2,35. In den Abb. 4 u. 5 ist das Verhältnis der Härte 5/750 zur Härte 5/187,5 dargestellt, und zwar einmal, wie es sich rechnerisch

[9]) Einer Härte (5/187,5) von 325 entspricht nach Abbildung 2 eine Härte (5/750) von rund 410.

[10]) Batson (Engineering, 115 (1923), S. 534) hat ebenfalls die Abflachungen der Kugel in Abhängigkeit von der Härte des geprüften Stückes bestimmt. Nach der von ihm gegebenen Kurve nimmt die Abflachung stark zu, sobald die Härte (10/3000) etwa 400 bis 450 überschreitet.

[11]) Es mag hier erwähnt werden, daß in Uebereinstimmung mit Hultgren durch Anlassen der kaltgehärteten Kugeln auf 100 Grad nur eine sehr geringe Steigerung ihrer Härte erzielt wurde, während ein Anlassen auf 200 Grad die Härte deutlich verminderte.

[12]) Die Eindruckdurchmesser verhalten sich wie $\sqrt[n]{\frac{187,5}{750}} : 1$

[13]) Die Versuche werden durchgeführt bis zu Belastungen von $P = 30 \cdot A^2$, wenn A den Durchmesser der Kugel in mm, P die Belastung in kg bezeichnet.

Digitized by Google

mit verschiedenen Werten von n ergibt (strichpunktierte Linien) und dann, wie es aus Versuchen (z. B. aus den Kurven in Abb. 2 ermittelt wurde (ausgezogene Kurven). Nach den ausgezogenen Kurven nimmt mit wachsender Stahlhärte der Wert von n zu bis etwa 2,7. Beachtet man aber, daß der Wert von n von der Härte der Kugeln (Abb. 4: „besonders harte" [kaltgehärtete] gegen gewöhnliche Kugeln) und auch von ihrem Durchmesser (Abb. 5: 10 mm gegen 5 mm) abhängig ist, so drängt sich die Vermutung auf, daß

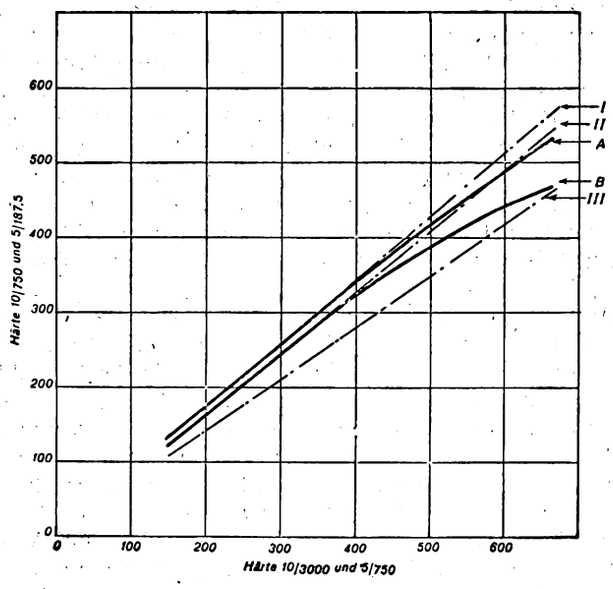


Abbildung 5.
Kurve I berechnet mit n = 2,28,
Kurve II berechnet mit n = 2,35,
Kurve III berechnet mit n = 2,70,
Kurve A aus Versuchen mit 10 mm Kugeln,
Kurve B aus Versuchen mit 5 mm Kugeln.

diese Zunahme von n mit wachsender Härte keine Eigenschaft des Stahles, sondern in den Vorgängen bei der Prüfung (zunehmende Abflachung der Kugel mit steigender Härte der Probe) begründet ist. Je härter die Kugel ist, um so geringer wird ihre Abflachung und um so kleiner die scheinbare Erhöhung von n; je größer der Kugeldurchmesser, je flacher an sich der Eindruck ist, desto geringer wird im Verhältnis der Einfluß einer Abplattung der Kugel. Ebenso dürfte die Abflachung der Kugel einen verhältnismäßig kleineren Einfluß ausüben, wenn unter sonst gleichen Bedingungen der Eindruck, d. h. die Belastung, größer wird; dies würde erklären, warum die oben gefundenen Grenzwerte für die Härte 5/750 höher liegen als für die Härte 5/187,5. Hiernach ist zu erwarten, daß für die Härteprüfung mit 10mm Kugeln die Grenzwerte höher liegen als für die Prüfung mit 5 mm Kugeln.

Wenn also die Zunahme von n mit steigender Härte nur eine scheinbare ist, so wird sie für die Diamantkugel jedenfalls sehr klein ausfallen, so daß in Abb. 2 die Härte D 5/750 wenn nicht durch die Linie i m p (entsprechend n = 2,35) so doch durch eine Kurve dargestellt wird, die anfänglich mit i m zusammenfällt und dann nur schwach gekrümmt oberhalb von m p verläuft.

Zusammenfassung.

Durch Härtebestimmungen nach Brinell mit Kugeln von verschiedener Härte wurde gezeigt, daß die gefundene Härte zu niedrig ausfällt, wenn die Kugel nicht wesentlich härter als die Probe ist. Die Grenze, bis zu der die Messung noch genügend genau ist, liegt für die gewöhnlichen Stahlkugeln bei einer Härte (5/750 bezw. 10/3000) von etwa 420—450, für die „besondersharten" (kaltgehärteten) Stahlkugeln bei einer Härte von etwa 460—500.

Auch für Proben, deren Härte oberhalb dieser Grenzwerte liegt, wurde — trotz der an den Kugeln auftretenden Abflachungen — das Gesetz $P = a \cdot d^n$ bestätigt gefunden. Der aus den Versuchen sich ergebende Wert für n ist jedoch von Härte und Durchmesser der verwendeten Kugel abhängig und kann nicht mehr als eine Materialkonstante betrachtet werden.

Für den härtesten, untersuchten Stahl ergaben sich folgende Härteziffern:

Kugeldurchmesser mm	Belastung kg	Kugel	Härte
5	750	gewöhnliche K.	660
5	750	„besonders harte" K. . (kaltgehärtete)	700
5	750	Diamant-K. [14])	mindestens 760

[14]) Shore (a. a. O.) fand mit den Diamanten Härteziffern (10/750) bis zu 800.

Ueber Zeitmessung und über die Unwirklichkeit der Zeit.

Von
J. J. Taudin Chabot, Thun (Schweiz).

Zeitmessungen wurden längst ausgeführt, bevor man sich über das Wesen der Zeit Gedanken machte. Denn der Nutzen der Zeitmessung für den Betrieb eines geordneten Haushalts- und Staatslebens war sinnfällig, die Erkenntnis des Wesens der Zeit aber brauchte man dazu nicht. Und so ist es bis heute geblieben, nur in noch viel krasserem Mißverhältnis zur allgemeinen Bildung wie einst, wo diese sich immerzu vertieft hat. Daher kommt es, daß heute die Zeitmessung verbreiteter und vollendeter („drahtlose" Zeitzeichen) als je vorher ist, ohne daß jemand danach fragt, was denn eigentlich dasjenige sei, das als sogenannte „Zeit" gemessen wird, ja ohne daß selbst nur der Meßvorgang oder das Meßgerät, die Uhr, in ihrem Wesen erfaßt wird: Wenn das Kind gelernt hat, „auf die Uhr zu sehen", ist seine Umgebung befriedigt und Niemand baut diese Erkenntnis weiter bei ihm aus.

Mag nun auch das Kind in dem Alter, in welchem es die Uhr gebrauchen lernt, zu jung dazu sein, daß ihm ein weiterer Ausblick schon fruchtet, so kann man aber doch wohl dem reiferen Schüler und vollends dem Erwachsenen, im Leben Stehenden, zumuten, daß er sich mit den einschlägigen Fragen weiter befaßt, denn sie berühren die Grundpfeiler unseres Menschendaseins, ja, des Lebens im Weltall überhaupt.

So sei denn, vom Alltag der Gegenwart ausgehend, einmal diese Angelegenheit hier näher betrachtet.

Ein Hauptmerkmal des sogenannten Kulturmenschen ist, daß er „nach der Uhr" lebt, daß „seine Zeit abgemessen" ist. Fragt man ihn, wie denn das Abmessen der Zeit zugehe, so wird er wohl verwundert antworten, dazu schaue man doch einfach auf die Uhr, und fragt man noch weiter, was denn eine Uhr sei, so wird er, vielleicht schon ungeduldig, höchstens noch erwidern: „ein Zeitmesser", in der Meinung, daß nun alles gesagt und der Gegenstand weiter nicht der Rede wert sei. Daß er damit im Grunde überhaupt nichts gesagt hat, kommt ihm aber gar nicht in den Sinn.

Denn was ist nun zunächst eine Uhr? Auf diese Frage gibt es nur eine einzige, den Kern treffende Antwort: Die Uhr ist ein Tourenzähler für Erdumdrehungen, der als sogenannte Kalenderuhr mit Datumzeiger ganze Umdrehungen (Tage) zählt, häufiger indessen in der verbreitetsten Gestalt der Vierundzwanzig- oder Zwölfstundenuhr nur Einzelumdrehungen und deren Bruchteile anzeigt.

Digitized by Google

Er besitzt dazu, weil er nicht, wie sonst ein Tourenzähler, an den rotierenden Teil einfach angelegt werden kann, eine Achse mit eigener Umdrehungsbewegung, deren Geschwindigkeit derjenigen der Erdumdrehung entweder gleich ist, wie zum Betriebe der 24-Stundenuhr erforderlich, oder ihren doppelten Wert hat, wie bei der heute noch meist gebräuchlichen 12-Stundenuhr. Die Bruchteile der Umdrehung sind bekannt unter dem Namen: Stunden, Minuten, Sekunden, und werden je durch einen an einer als Zifferblatt bezeichneten Skala umlaufenden Zeiger gezählt.

Mit dem Gang dieser drei Zeiger lebt der heutige Kulturmensch. Ihr Fortschreiten bedeutet ihm das Ablaufen von Etwas, das er „Zeit" nennt, das aber in Wirklichkeit nichts anderes ist, wie das Abbild der Erddrehung, die sein Tourenzähler — den er Uhr nennt — ihn bis in kleine Bruchteile — Stunden, Minuten, Sekunden geheißen — erkennen läßt.

Und so ist unsere Zeit die Abstraktion einer Winkelgeschwindigkeit, nicht etwa bloß der Erdumdrehungsgeschwindigkeit, die gerade zum Vergleich benutzt wird, sondern von Geschwindigkeit überhaupt. In der Uhr haben wir demnach das Abbild der Planetendrehung, mag sie fest aufgestellt sein, als Turmuhr, Standuhr oder dergl., oder vom Einzelnen mit sich herumgetragen werden, als Taschen- oder als Armbanduhr; die Erkenntnis, welche die Zeiger an ihrer Skala als sogenannte Zeit vermitteln, ist weiter nichts, als die Erkenntnis, um wie viel sich, zugleich mit irgend einem Vorgang oder einer Betätigung, der Planet gedreht hat.

Wenn es daher heißt: „die Versammlung dauerte eine Stunde", so besagt dieses mit dem abstrahierenden Wort „Stunde" das gleiche, was anschaulicher ausgedrückt lauten würde: „vom Beginn bis zum Ende der Versammlung hatte sich der Planet um einen Winkel von 15° gedreht". Weil aber keiner der Versammlungsteilnehmer sich dieser Drehung bewußt wurde, würde ein jeder von ihnen den Hinweis darauf als etwas Befremdendes empfinden und begnügt sich mit dem geheimnisvollen Begriff einer „Zeit", dessen Sinn er jedoch, ebenfalls ohne sich dessen bewußt zu sein, nicht versteht.

Und wenn ein Radfahrer „16 km die Stunde" zurücklegt, so heißt dies nichts anderes, als daß er hundertmal langsamer fährt, als sich ein Punkt am Erdäquator bewegt, der etwa 1600 km die Stunde durchläuft.

So sollte es, unmittelbar nach der Wirklichkeit, heißen. Die Betreffenden wollen jedoch diese Wirklichkeit gar nicht kennen; was sie interessiert, ist etwas ganz anderes: Der Radfahrer will wissen, ob er so fährt, daß er noch zum Beginn der Versammlung zurecht kommen wird, und der Versammlungsteilnehmer, was er statt der Teilnahme sonst hätte arbeiten können und nun dadurch versäumt hat. Um welchen Winkel die Erde sich dabei drehte oder gar wie viel sie von ihrer Bahn zurücklegte, ist ihnen gleichgültig, weil sie davon keinerlei Einfluß auf ihre wirtschaftlichen Verhältnisse empfinden und nur diese, nicht aber kosmische Verhältnisse, ihr Interesse haben.

Demnach ist „die Zeit" ein Vergleichsmittel, nicht anders wie „das Geld" im bürgerlichen Leben, beide Gegenstände menschlicher Erfindung und beide so allseitig und immerfort im Gebrauch, daß kaum jemand sich dabei von ihrem Wesen wohl Rechenschaft gibt; am ehesten geschieht dies noch vom Wesen des Geldes, weil seinem Wert der feste Boden fehlt, den die Zeit besitzt, so daß die Geldverhältnisse fortgesetzter Regulierungen bedürfen, während die Zeit sich nach den gegenwärtigen Kalenderbestimmungen auf Jahrhunderte hinaus selbst reguliert.

Draußen aber, im Weltenraum, wo keine wirtschaftlichen Verhältnisse des Menschen Scharfblick trüben, sieht ein jeder ohne weiteres ein, daß die Bemessung etwa der Saturn-Umlaufszeit nach 29,45 Jahren, nichts anderes besagt, als nur dieses, daß Saturn seine Bahn 29,45 mal weniger schnell vollendet, als die Erde die ihrige, oder, weil die Saturnbahn nahezu 9,54 mal länger ist, als die Erdbahn, daß die Wanderungsgeschwindigkeit der Erde in ihrer Bahn rund dreimal größer ist, als die des Saturn in der seinigen. Und ebenso, wenn es etwa heißt, daß die Periode eines veränderlichen Sternes 3 Tage beträgt, so versteht wohl jeder unmittelbar den Sinn, daß die Lichtwechselgeschwindigkeit dieses Sterns im Mittel 3 Male kleiner ist, als diejenige (von Tag und Nacht) eines Aequatorortes unseres Planeten.

Zur Ausführung dieser Feststellungen im Weltenraum, wie auch gleicherweise von solchen in unserer näheren Umgebung, braucht es nun aber etwas ganz Besonderes, das sonst in der Natur, so weit heute unser Wissen reicht, nicht wieder vorkommt wie beim Lebensträger und in feinster Ausbildung, beim Menschen, nämlich das sich Vergegenwärtigen eines vergangenen, nicht mehr vorhandenen Zustandes, eine Fähigkeit des lebendigen Organismus, die vom unbeherrschten Abklingen bloßer Nachbilder von Organempfindungen bis zur beliebigen Erinnerung früherer Ereignisse reicht.

Nur so gelingt über das zusammenhanglose Wahrnehmen von Augenblicksentfernungen hinaus das Festhalten dieser Entfernungen, auch wenn sie wechselnd sich verdrängen, als Gedankenbilder, deren fortgesetzte Aneinanderreihung es ist, die erst die grundlegenden geschichtlichen Größen: Bewegung und Geschwindigkeit, erkennbar macht, gleich wie die Reihenbilder eines Filmstreifens, die ein jedes für sich nur Augenblicksgebilde darstellen und erst bei ihrer Projektionsfolge dadurch die Illusion der Bewegung zu geben vermögen, daß der Eindruck eines jeden neuen Bildes anschließt an den vom lebendigen Organismus des Zuschauers noch festgehaltenen Eindruck des vorigen Bildes, das selbst aber dann bereits durch das neue Bild aus dem Augenblicksfelde der Wirklichkeit verdrängt worden ist.

Aus Entfernung, l, und Geschwindigkeit, t, abstrahieren wir, als Begriffsverbindung, Zeit

(1) $$t = l \cdot v^{-1}$$

die also ein Perzeptionsgebilde des lebendigen Denkorgans ist, wie Farben Perzeptionsgebilde des lebendigen Sehorgans sind. Daraus folgt: wo keine Erinnerung, gibt es auch keine Zeit, eben so wenig, wie es Farben gibt, wo keine Augen sind.

Der Zeitbegriff ist mit dem Denkorgan (wie die Farben mit dem Sehorgan) aus dem Leben geboren, im Schoße des Weltalls, das, an sich nur eine Reihenfolge von (farblosen) Augenblicksgebilden, deren jedes neue das vorhergehende ablöst, nicht bloß, sondern völlig auslöscht und verdrängt, und wo bei fehlendem Leben die geschichtliche Größe der Geschwindigkeit entfällt,

(2) $$v = o$$

damit als Ganzes im zeitlosen Fluß verkehrt, gemäß dem aus den Gleichungen (1) und (2) sich nunmehr ergebenden Wert der Zeit,

(3) $$t = l \cdot o^{-1} = \sim = \text{ewig},$$

d. h. die Natur selbst, aus der alles Leben sprießt, zu der alles Leben zurückkehrt, die in uns und um uns ist, kennt keine Zeit, hat kein Ende oder ist Ewigkeit.

Das Leben aber besitzt in der Zeit den unentbehrlichen Weg- und Wertmesser seiner Entwicklung, gleich wie das Geld von menschlicher Erfindung, schon in den frühesten oder sogenannt vorgeschichtlichen Stadien des menschlichen Kulturwegs unmerklich gemacht, als mit gewissen Teilen des Zentralnervensystems das menschliche Denkorgan die nötige Reife zum Erfassen des Zeitbegriffs erlangt hatte, angeregt wohl zumeist durch das tägliche Schauspiel des wandernden Sonnenbildes, heute auf die seither als das Wesentliche erkannte Erdumdrehung übertragen.

Von hier nun nochmals zurückkehrend zur Zählung der 24 Teile oder Winkelfolgen von je 15°, die man sich gewöhnt hat von jeder einzelnen Erdumdrehung gesondert zu unterscheiden, möchte ich schließlich noch besonders darauf hinweisen, daß es sich bei ihrer Durchzählung in einer Reihe, anstatt der bisher meist gebräuchlichen Unterscheidung einer Vormittags- und einer Nachmittagsreihe von je 12 Stunden, um eine zweiteilige Angelegenheit handelt:

Digitized by Google

1. um das Eintragen in die Zeitverzeichnisse,
2. um das Anzeigen durch die Meßgeräte,

Das Erste, in Fahrplänen und sonstigen Arbeitslisten aller Arten, läßt sich billig durchführen, denn es bietet keine Schwierigkeiten, hier über 12 hinaus auch noch die Zahlen 13 bis einschließlich 24 zu verwenden und bringt den häufig nennenswerten Vorteil der Sicherheit, daß Verwechslungen zwischen Vormittags- und Nachmittagszeitangaben ausgeschlossen sind. So haben mehrere Staaten in ihre Dienstbetriebe, vor allem die des öffentlichen Verkehrs, die 24-Stundenzählung bereits amtlich eingeführt.

Um das Zweite, die 24 Stunden anzeigenden Meßgeräte, obwohl es folgerichtig mit dem Ersten verbunden sein sollte, haben sich diese Staaten aber merkwürdigerweise, nicht gekümmert. Und doch ist gerade dieses, die Beschaffung einer 24-Stundenuhr von gleich bequemer Brauchbarkeit wie die bisherige 12-Stundenuhr, das Schwierigere von beiden, weit schwieriger als das bloße Eintragen von beliebigen Zahlen in Zeitverzeichnisse, ja ein förmliches Problem.

Und so lange dieses Problem, wie bis heute, ungelöst ist, kann die 24-Stundenzählung nicht volkstümlich werden, wird sie als nützlich und lästig zugleich, als etwas Zwiespaltiges, empfunden, auch in den Staaten, die sich nun schon zur Hälfte — aber nur leichteren Hälfte der Zahlenführung in Zeitverzeichnissen — amtlich zu ihr bekannt haben, wie Italien, Schweiz und Frankreich.

Besteuerung von Qualitätsarbeit.

Durch das Umsatzsteuergesetz sind von den feinmechanischen Erzeugnissen Photoapparate, deren Bestand- und Zubehörteile, Opern- und Ferngläser aller Art, Handfernrohre, Projektionsapparate, Stereoskope und Stielbrillen in Edelmetallfassungen mit der Luxussteuer belegt, die nach zweimaliger Ermäßigung nunmehr $7\frac{1}{2}$ % beträgt. Den vielfachen Bestrebungen der beteiligten Kreise ist es bisher nicht gelungen, eine gänzliche Abschaffung der Steuer für diese Erzeugnisse durchzudrücken, und wenn diese Bestrebungen früher nur vereinzelt zu Tage traten, so hatte das wohl im wesentlichen seinen Grund darin, daß in der Inflationszeit, in deren Beginn auch die Sonderauflage für unsere Industrie Gesetz wurde, die Steuer wegen der fortschreitenden Geldentwertung nicht als so drückend empfunden wurde. Diese Verhältnisse mußten sich natürlich ändern, als die Stabilisierung der Währung mit ihren Begleiterscheinungen in unserer wie auch in anderen Industrien zu einer völligen Stagnation führten. Den Bestrebungen, durch Preisabbau zu einer Hebung des Konsums zu gelangen, mußte ein Erfolg versagt bleiben, wenn die Erzeugnisse durch Sondersteuern unnötig verteuert wurden. Der Gesetzgeber konnte sich diesen Argumenten nicht verschließen, und es wurde ein allgemeiner Abbau der Luxussteuer in Angriff genommen, der einmal eine Ermäßigung derselben auf 10 % und nach Jahresfrist eine solche auf $7\frac{1}{2}$ % brachte. Diese Ermäßigungen haben in beiden Fällen einen vollen Erfolg nicht haben können, weil sie einmal absolut zu gering waren und des weiteren, weil sie jedesmal erst mit Saisonschluß in unserem Fach in Kraft traten.

Viele Angriffe gegen die Luxussteuer gehen nun davon aus, daß dieser oder jener Gegenstand nicht als Luxus anzusehen und deshalb auch mit Luxussteuer nicht belegt werden könnte. Dieser Auffassung soll eine Berechtigung nicht abgesprochen werden, sie dürfte aber nicht zwingend sein, da das Gesetz durch Finanzbedürfnisse bedingt, nicht den Luxus nach logischer Auslegung des Begriffes, der im übrigen immer relativ sein muß, sondern diejenigen Erzeugnisse, die nicht unbedingt zur einfachen Lebensführung notwendig sind, treffen will. Die Belastung mit derartigen Sondersteuern muß sich natürlich in den Grenzen halten, daß sie nicht Ursache von Absatzminderungen wird und weiter nicht neben materiellen auch ideelle Nachteile zur Folge hat. Von größerer Bedeutung ist die Frage, welchen Einfluß eine solche Sonderauflage auf die Entwicklung der Industrie ausübt. Es ist bekannt, daß die Verteuerung einer Ware durch Steuern im allgemeinen den Konsumenten zum Gebrauch einer geringwertigeren Ware bringt, und diese Erscheinung muß um so schwerer ins Gewicht fallen in einer Zeit, in der die Konsumenten ohnehin unter der schwierigen Wirtschaftslage zu leiden haben. Die Steuer führt also in solchen Fällen zu einer Abkehr von hochwertigen Erzeugnissen, die auch nicht ohne Rückwirkung auf die Industrie bleiben kann. Dieser gewiß nicht beabsichtigten Rückwirkung der Steuer hat sich auch der Gesetzgeber nicht verschließen können, denn durch das Gesetz vom 10. August 1925 hat der § 16 des Umsatzsteuergesetzes folgende Neufassung erfahren:

„Mit Zustimmung des Reichsrats und eines aus 28 Mitgliedern bestehenden Ausschusses des Reichstages kann der Reichsminister der Finanzen nähere Bestimmungen über die Abgrenzung der herstellersteuerpflichtigen Gegenstände erlassen. Dabei können im § 15 bezeichnete Gegenstände von der Herstellersteuer befreit und im § 15 nicht genannte Gegenstände für herstellersteuerpflichtig erklärt werden. Auch muß eine übermäßige Spezialisierung und eine Beeinträchtigung hochwertiger Qualitätsarbeit, sowie die Besteuerung geringwertiger Gegenstände vermieden werden. Ferner kann für bestimmte Gegenstände oder Gruppen von Gegenständen der Steuersatz auf weniger als $7\frac{1}{2}$ % festgesetzt, auch abweichend von den allgemeinen Vorschriften dieses Gesetzes verbindlich bestimmt werden, was im Sinne dieser Bestimmungen als Lieferung und als Entgelt anzusehen ist.

Vor Erlaß der Bestimmungen sind sie einem vom Reichswirtschaftsrat eingesetzten sachverständigen Ausschuß zur Begutachtung vorzulegen. Die Bestimmungen treten außer Kraft soweit der Reichstag es verlangt."

Nachdem diese Gesetzesänderung nunmehr fast 5 Monate in Kraft ist, ohne daß man bis jetzt Steuermilderungen oder Abschaffung der Steuer in einzelnen Industrien feststellen könnte, und ohne daß auch in unserem Fach ernstliche Schritte zu ihrer Beseitigung bekannt geworden wären, muß man doch zu der Ueberzeugung kommen, daß diese Bestimmungen, die unserer und anderen feinverarbeitenden Industrien gewissermaßen einen Anspruch auf Beseitigung der Luxussteuer einräumen, in der Praxis doch nicht die genügende Beachtung finden. Die Bestimmung wendet sich mit Recht gegen eine Beeinträchtigung hochwertiger Qualitätsarbeit durch die Luxussteuer. Es dürfte an sich also völlige Uebereinstimmung zwischen Gesetzgeber und Industrie bestehen, besonders auch in unserem Fach, das als Qualitätsindustrie unter den Auswirkungen der Steuer erheblich zu leiden hat. Die Beeinträchtigung der hochwertigen Qualitätsarbeit ist gerade in unserer Industrie der Ausgangspunkt aller wirtschaftlichen Erörterungen gegen die Luxussteuer gewesen, und es ist in höchstem Maße bedauerlich, daß unser Fach, das mit einem Minimum an Rohstoffen ein Maximum zur Aktivierung unserer Handelsbilanz beiträgt, durch die Wirkungen der Luxussteuer in seiner Entwicklung gehemmt ist. Wenn die Luxussteuer auch auf den Inlandsmarkt beschränkt ist, so kann sie doch in ihren Auswirkungen die Produktion einer Exportindustrie in erheblichem Maße beeinflussen und so zu zwar nicht beabsichtigten aber deshalb doch nicht weniger schädigenden Rückwirkungen auf dem Auslandsmarkt führen.

Unsere Industrie, die in der Vorkriegszeit fast $^2/_3$ bis $^3/_4$ ihrer Gesamtproduktion im Auslande absetzte, hat diese hervorragende Stellung auf dem Weltmarkt sich lediglich durch die Qualität ihrer Erzeugnisse erwerben und hat daneben auch im Inlande einer großen ausländischen Konkurrenz erfolgreich entgegentreten können. Heute liegt im Inlande der Markt völlig darnieder und, was besonders zu beklagen ist, die Produktion hochwertiger Erzeugnisse ist gegen die früheren Jahre erheblich gesunken. Dies hat seine Ursache zum Teil in der schwierigen allgemeinen Wirtschaftslage und könnte zur Not noch hingenommen werden, wenn es

Digitized by Google

lediglich mit dem Inlandsmarkt sein Bewenden hätte. Aber leider ist dies nicht der Fall. Wenn die Qualität der Erzeugnisse die Stellung unserer Industrie auf dem Auslandsmarkt begründete, so ist gerade in Verbindung mit dieser Tatsache die durch die Luxussteuer verursachte Einschränkung des Inlandsmarktes und die Abkehr von hochwertiger Qualitätsarbeit von besonders schwerwiegender Bedeutung. Erst die hochwertige Arbeit und ihre qualifizierten Produkte sind im Stande, auf dem Weltmarkte der Konkurrenz mit Erfolg entgegenzutreten, und dem Wettbewerb auf dem Weltmarkt muß die Konkurrenz auf dem Inlandsmarkt vorausgehen. Es ist nur zu natürlich, daß ein stagnierender Inlandsmarkt, der überdies nur geringe Ansprüche an Qualität stellt, keine im Auslande wettbewerbsfähige Erzeugnisse hervorbringen kann. Es müssen daher alle Schritte getan werden, die Absatzmöglichkeiten im Inland und das Streben nach Wertarbeit zu fördern. Daß die Industrie selbst nicht untätig in diesem Bestreben ist, zeigt am besten die Tatsache, daß sie heute trotz erheblich gestiegenen Gestehungskosten zu Preisen verkauft, die hart an der Grenze der Friedenspreise liegen.

Die Beseitigung der Luxussteuer würde ohne Zweifel nicht nur zu einer Belebung des Inlandsmarktes, sondern auch zu einer Qualitätssteigerung beitragen und so einer wertvollen Exportindustrie die Gewähr bieten, daß die Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkt auch für spätere Zeit gesichert bleibt.

Wenn die Luxussteuer nach zweimaliger Ermäßigung nunmehr noch 7,5 % beträgt, so ist damit die Belastung der Erzeugnisse bezw. der Industrie nicht erschöpft, denn hierzu müssen noch die nicht unerheblichen Kosten hinzugerechnet werden, die den einzelnen Betrieben aus der Feststellung der Steuer erwachsen. Auch der Umstand, daß die Steuer als Herstellersteuer in den meisten Fällen wegen der Eigenart der Betriebe nach „Solleinnahmen" entrichtet werden muß, bedeutet unter den heutigen Kreditverhältnissen eine weitere Belastung der Industrie. Diese Verhältnisse bringen heute natürlich eine Verschärfung der Betriebsmittelknappheit und haben bereits zur Einschränkung der Produktion in größeren Betrieben geführt und kleinere Betriebe völlig zum Erliegen gebracht. Wenn somit auf der einen Seite die Luxussteuer dem Staate Einnahmen bringt, wäre die Feststellung interessant, welche sozialen Gegenleistungen auf der anderen Seite durch diese Einnahmen bedingt sind. Auch auf der Arbeitnehmerseite, die die Auswirkungen von Qualitätsminderungen und Absatzstockungen durch Steuern in erster Linie trifft, herrscht volles Verständnis für diese Frage, und es ist zu wünschen und zu hoffen, daß nicht nur im Interesse der beteiligten Kreise, sondern auch in dem der gesamten Wirtschaft, namentlich auch mit Rücksicht auf die dringend notwendige Steigerung unseres Exportes unsere Industrie von den Fesseln befreit wird, die ihre Exportfähigkeit hindern und in weiterer Zukunft gänzlich unterbinden könnten. Deshalb sind keine halben Maßnahmen am Platze, wie weitere Ermäßigung der Luxussteuer, sondern ihre gänzliche und baldige Abschaffung muß aufs Neue dringend gefordert werden. -nn.

Nachrichten aus der Industrie

Die Wotan-Werke A.-G. Leipzig machen auf zwei ihrer Erzeugnisse in Werkzeugen aufmerksam, die gerade für die feinmechanische Industrie von großem Interesse sein werden, da es sich um Vorrichtungen handelt, die zeitsparend und qualitätversprechend sind. Beides ist im heutigen Fertigungsprozeß gleich wichtig.

Abb. 1 zeigt eine neue, selbstöffnende Gewindeschneid-Kluppe „Rotos" der Wotan-Werke. Das Gewindeschneiden ist stets ein heikles Kapitel. Die Genauigkeit der

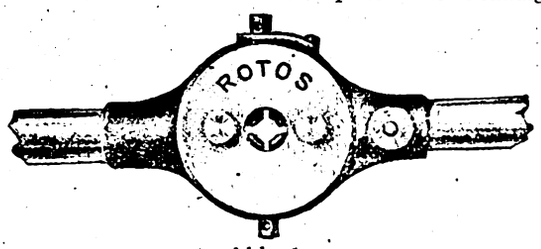


Abb. 1.

Gänge, Flankenwinkel usw. sind hier die hauptausschlaggebenden Faktoren und es ist in erster Linie heute notwendig, Gewindeschneidwerkzeuge herzustellen, die den vom Normenausschuß festgelegten Grenzen Rechnung tragen. Wollte man mit den bisher gebräuchlichen sogenannten schrägen Schneidkluppen ein-

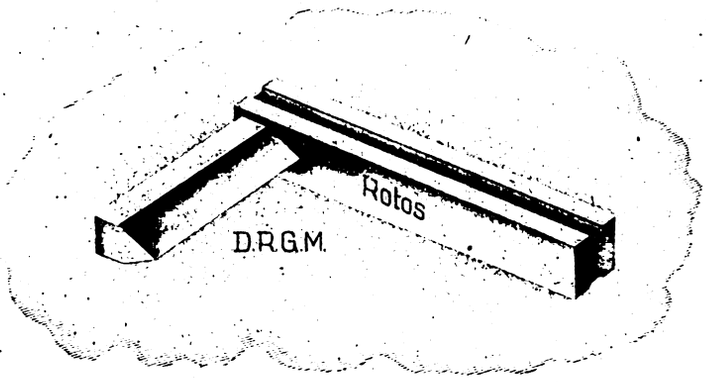


Abb. 2.

wandfreie Gewinde erzielen, so war ein mehrmaliges Schneiden erforderlich. Nach fertiggestelltem Gewinde mußte die Kluppe dann über das ganze Gewinde zurückgedreht werden, was in vielen Fällen zu Beschädigungen entweder der Schneidbacken oder des Gewindes führte. Diese Fehler vermeidet die neue Kluppe der Wotan-Werke, die das Gewinde in einem Schnitt herstellt. Danach wird die Kluppe durch einen entsprechend angebrachten Auslöseknopf vom fertiggeschnittenen Gewinde abgehoben, und somit nicht nur einwandfreie Gewinde, sondern auch Zeitersparnis erzielt. Ein weiterer Vorteil der neuen Kluppe ist, daß man durch Einsetzen entsprechender Teile auch außer dem Witworth-Gewinde jede andere Gewindeart damit schneiden kann, so S.-I., Löwenherz- und Gasgewinde. Das Nachbeziehen von Einzelteilen ist ebenfalls möglich, da die Kluppe nach festgesetzten Normen hergestellt ist.

Als weitere Neuheit sei hier auf den Präzisions-Haarwinkel „Rotos" der Wotan-Werke hingewiesen (Abb. 2). Um einwandfreie Arbeit zu leisten, ist vielfach ein genaues Winkeln unerläßlich. Mit dem neuen Werkzeug ist dies erreicht. Bisher bestand bei den mit Flachseiten versehenen Winkeln immer die Gefahr, daß beim Winkeln der Winkel selbst verkantet wurde. Das ist bei dem neuen Instrument ausgeschlossen, da der haargenaue Meßschenkel ein leichtes und sicheres Beobachten der zu winkelnden Fläche gestattet. RK.

Der deutsche Normenausschuß auf der Leipziger Messe.

Der deutsche Normenausschuß ist auf der Leipziger technischen Messe eine gewohnte Erscheinung geworden. Der Zweck seiner Meßausstellung ist bekannt: allen an Normungsfragen Interessierten soll Gelegenheit geboten werden, sich über den Stand der Normungsarbeiten durch Einsicht der Veröffentlichungen zu unterrichten und schwebende Fragen durch persönliche Aussprache mit den Vertretern des Normenausschusses zu klären. Die Zahl derjenigen Firmen, die sich die Vorteile der deutschen Normen für Fertigung und Betrieb zunutze machen, wächst ständig. Ein reger Besuch aus diesen Kreisen dürfte der Meßausstellung des Normenausschusses gewiß sein. Andererseits zwingt die kritische Wirtschaftslage auch Industriezweige, die bisher ohne Normung auszukommen glaubten, oder bei denen die Einführung der Normen besondere Schwierigkeiten bereitet, wie z. B. im Textilmaschinenbau, nach Mitteln zur Verringerung des Kreditbedarfs und zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit ihrer Arbeiten suchen. Eins von den Mitteln, die auf diesem Wege vorwärts helfen können, ist unzweifelhaft die Normung. Die diesjährige Meßausstellung des Normenausschusses in Halle 9, Stand 667, bietet jedem die Möglichkeit, sich von den Vorteilen zu überzeugen, die wichtige Zweige des Maschinenbaues in den letzten Jahren durch die Normung erreicht haben. Gleichzeitig wird den Besuchern Gelegenheit gegeben, sich auch über die Arbeiten aller übrigen Körperschaften zu unterrichten, die ebenfalls auf Förderung des wirtschaftlichen Arbeitens in der Industrie hinzielen und dies teils durch mustergültige Lehrmittel, teils durch Anleitungen und Hilfsmittel für den Betrieb erreichen wollen. Besonders sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß der Normenausschuß mit seiner Meßausstellung keinerlei geschäftlichen Interessen verfolgt, sondern daß es sich dabei um ein rein wissenschaftliches, gemeinnütziges Unternehmen handelt.

Digitized by Google

Rundschau

Forschungs- und Bildungswesen

Ferienkurs für Meßtechnik und Austauschbau an der Technischen Hochschule Dresden. Der im Rahmen des Außeninstituts der Techn. Hochschule Dresden stattfindende Ferienkursus für Meßtechnik und Austauschbau (Prof. Dr. Berndt) wird in der Zeit vom 8. bis 13. März 1926 mit täglich je 3 Stunden Vorlesung und 3 Stunden Uebung abgehalten.

Beginn Montag, den 8. März 1926, 9 Uhr vorm. im Hörsaal 24 des Versuchs- und Materialprüfungsamtes, Helmholtzstraße 7.

Die Anmeldungen dazu müssen bis zum 15. Februar unter Zahlung des Honorars von Mark 50.— zuzüglich Mk. 2.— Einschreibegebühren an die Kasse der Techn. Hochschule unter der Bezeichnung „Ferienkurs für Meßtechnik" erfolgen. Da die Höchstzahl der Teilnehmer auf 20 beschränkt ist, liegt baldige Anmeldung im Interesse der Teilnehmer.

Persönliche Mitteilungen

Todesfall. Am 21. 1. ist Dr.-Ing. eh. Ernst Huhn, Direktor und Vorstandsmitglied der Ludw. Loewe & Co. A.-G., nach längerem Leiden verstorben. Die gesamte deutsche Industrie, insbesondere aber die deutsche Werkzeugmaschinenindustrie erleidet durch sein Hinscheiden einen unersetzlichen Verlust. Als Leiter einer der führenden deutschen Werkzeugmaschinenfabriken hat er sich um die Entwicklung dieses Industriezweiges größte Verdienste erworben, deren Bedeutung anerkannt wurde durch die Ernennung zum Ehrendoktor der Technischen Hochschule in Braunschweig und durch die Wahl zum ersten Vorsitzenden des Vereins deutscher Werkzeugmaschinenfabriken. In allen bedeutenden industriellen und wirtschaftlichen Körperschaften sowie in technischen Vereinen, z. B. im Verein deutscher Ingenieure, Verband Berliner Metall-Industrieller, Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung und in der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure hat er rege, erfolgreiche und vielgesuchte Mitarbeit zur Lösung technischer und wirtschaftlicher Probleme geleistet.

Aus Vereinen und Verbänden

Todesanzeige!

Am 20. Januar 1926 starb unser treues Mitglied

Herr Walter Schenkel

Wir werden seiner stets in Liebe und Achtung gedenken.

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik
Abteilung Berlin, E. V.
R. Borck.

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik. Abteilung Berlin E. V. Hauptversammlung am 12. Januar 1926. Vorsitzender: Herr R. Borck.

Der Vorsitzende begrüßt die Mitglieder anläßlich der ersten Sitzung des Jahres und stellt fest, daß die Einladungen fristgerecht ergangen sind. Herr Blaschke erstattet den Jahresbericht: Die Abteilung hat in der Berichtszeit 10 Sitzungen, darunter 2 Hauptversammlungen, abgehalten und in ihnen 11 Vorträge gehört; ferner fand ein geselliges Zusammensein statt. Der Vorstand hielt dreimal Beratungen ab. Von besonderen Arbeiten sind noch zu erwähnen die Fragen über die Beziehungen zur Handwerkskammer und über die Lehrlingsprüfungen sowie die Herausgabe des neuen Mitgliederverzeichnisses. Die Mitgliederzahl stieg von 155 auf 168. — Herr A. Hirschmann erstattet den Kassenbericht, der günstig abschließt. Auf Antrag der Kassenprüfer wird dem Schatzmeister einstimmig Entlastung erteilt.

Es folgen die Wahlen zum Vorstand; das Ergebnis ist die fast einstimmige Wiederwahl des bisherigen Vorstandes; dieser setzt sich also für das Jahr 1926 aus folgenden Herren zusammen:
Vorsitzende: R. Borck, Oberregierungsrat Prof. Dr. F. Göpel, Dir. Prof. Dr. F. Weidert. Schriftführer: Reg.-Rat A. Blaschke, Franz Gebhardt. Schatzmeister: Dir. A. Hirschmann. Archivar: R. Kurtzke. Beirat: A. Blankenburg, A. Frank, Max Gebhardt, F. Goldschmidt, Kommerzienrat Dr. R. Hauptner, O. Himmler, E. Marawske, R. Nerrlich.

Hierauf fand noch ein Meinungsaustausch über die Tagesordnungen der nächsten Sitzungen statt. Bl.

Fachschule für feinmechanische Technik e. V. Ordentliche Mitgliederversammlung am Freitag, dem 12. Februar, nachmittags 4 Uhr, im Siemenshaus, Schöneberger Straße 3/4. Tagesordnung: 1. Entgegennahme des Jahresberichtes des geschäftsführenden Ausschusses. 2. Entgegennahme des Rechnungsberichtes und Entlastungserteilung für den geschäftsführenden Ausschuß und den Kassenverwalter. 3. Bericht von Dir. Fölmer über die Gaußschule 4. Neuwahl des Vorstandes. 5. Verschiedenes.

Aus Handel und Industrie

Optische Anstalt C. P. Goerz Aktiengesellschaft, Berlin-Zehlendorf. Am 1. Februar scheiden ihrem Antrag gemäß die Herren Direktor Prof. Dr. Franz Weidert und Direktor Louis Leonhard nach 18jähriger Tätigkeit aus dem Vorstand der Gesellschaft aus.

Meyer-Kino-Plasmat 1 : 1,5. Die Optische Anstalt Hugo Meyer & Co. in Görlitz, deren „Kino-Plasmat" bislang in der Lichtstärke 1 : 2 geliefert wurde, hat den „Kino-Plasmat" in der enormen Lichtstärke 1 : 1,5 in den Handel gebracht.

Besonderer Gelegenheitskauf

in nachstehend aufgeführten, aus den aufgelösten Beständen österreichischer Werke stammenden, gut erhaltenen, hochwertigen Werkzeugmaschinen

Universal-Fräsmaschinen:

Stück	Fabrikat	mm	R.-M.
1	Loewe 15, I	160×810	1600.—
1	Moßdorf	210×1100	2500.—
1	Gildemeister	280×1450	3300.—

Horizontal-Fräsmaschinen:

2	Schub. & Salzer	170×620	600.—
		bezw.	700.—
1	Cincinnati	150×900	1200.—
1	Cincinnati	150×830	1100.—
1	Schub. & Salzer	200×900	825.—
1	Schub. & Salzer	230×910	1200.—

Besichtigung der Maschinen in Berlin

Weitestgehende Zahlungserleichterung.

Deutsche Werkzeugmaschinen-Ges. m. b. H.
Berlin-Neukölln, Kölnische Allee (Brücke) - Tel. Neukölln 6756/58

Die Anzeige ist hier nochmals wiederholt, da in der gleichen Anzeige auf der dritten Umschlagseite einige Ziffern unrichtig sind.

Wer liefert

Anfragen nach den Anschriften der fragestellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen erteilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz." in Erfurt Auskunft.

Wer liefert **Magnet-Kupplungen** zum Uebertragen einer Kraft von ca. 1/10 PS = 75 Watt, bei einer Tourenzahl von 300 pro Min. und einer Betriebsspannung von 110 und 220 Volt?

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Dresden: Prager Straße 7. — Fernruf 27441
Düsseldorf: Steinstraße 51 pt. — Fernruf 16214
Leipzig: Querstraße 29. — Fernruf 28600
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint monatlich zweimal. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 4 — **Erfurt, 20. Februar 1926** — **34. Jahrgang**

Inhalt dieses Heftes: Das englische Passungssystem. Von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden — Berichte — Fachliteratur — Rundschau — Persönliche Mitteilungen — Aus Handel und Industrie — Aus Vereinen und Verbänden — Verschiedenes — Anfrage.

Das englische Passungssystem.

Von
Prof. Dr. **G. Berndt**, Dresden.

Der englische Normenausschuß hatte bereits im Jahre 1906 in dem Bericht Nr. 27 ein Passungssystem aufgestellt, das auf der Einheitswelle aufgebaut war. Es wurde aber praktisch nicht benutzt, wenigstens kann man dies daraus schließen, daß Remington[1]) es in einer kritisch-systematischen Betrachtung über Passungssysteme überhaupt nicht erwähnt und als das in England verbreitetste System das von Newall angibt, bei welchem die Nullinie Unsymmetrielinie ist, d. h. die Werkstücke Plus-Minus-Toleranzen, aber von einer nach beiden Seiten verschiedenen Größe haben.

Weiterhin spricht für die Nichtverwendung der englischen Passungen die Tatsache, daß im Jahre 1917 ein Komitee zur Revision des Berichtes Nr. 27 eingesetzt wurde. Das Ergebnis seiner Beratungen liegt nunmehr in dem Bericht Nr. 164: British Standard Limits and Fits for Engineering vom Jahre 1924 vor. Er enthält — worauf wohl zunächst hingewiesen werden darf — alle Zahlenangaben in Zoll und auch in Millimetern. Die Umrechnung ist dabei, um für die Angaben im metrischen Maßsystem auf runde Zahlen zu kommen, mit dem Annäherungswert: 1″ = 25 mm (statt 25,401 mm)[2]) durchgeführt, so daß die gewählten Durchmesserbereiche in den beiden Fällen, namentlich bei den größeren Zahlen, nicht streng miteinander übereinstimmen. Der Unterschied beträgt bei 25¼″, bis wohin sich die Tabellen erstrecken, rund 10 mm und bei dem größten vorkommenden Abmaß von 46/1000″, das gleich 1,15 mm gesetzt ist, 18,4 μ, also rund 1 % und ist somit hier vollständig zu vernachlässigen, so daß es für einen Vergleich mit den NDI-Passungen genügt, nur die metrischen Angaben zu betrachten.

Um dies durchführen zu können, fragen wir zunächst, ob das englische System, wie das des NDI, systematisch, d. h. nach Paßeinheiten (PE) aufgebaut ist, obgleich dieser Ausdruck in dem, wie stets, den Zahlentabellen beigegebenen erläuternden Text nicht vorkommt. Wie Abb. 1 c zeigt (die aus der englischen Norm entnommen ist), sind für die einzelnen Bohrungen und Wellen Abmaße vorgesehen, die ganz- und halbzahlige Vielfache von 2,5 μ (von ½ . 2,5 = 1,25 bis 20 . 2,5 = 50 μ) bilden; diese Größen sind mit r bezeichnet. Die wirklichen Abmaße erhält man daraus für die einzelnen Durchmesserbereiche durch Multiplikation mit bestimmten Faktoren m (= 3 bis 40), die aus Tabelle 1, Spalte 2 zu entnehmen sind (dabei sind die Zahlentabellen in dem Bericht Nr. 164, wie erwähnt, nur bis m = 23 aufgestellt). Die Faktoren m sind nach Angabe des Berichtes Nr. 164 so ermittelt, daß

$$m \cdot (m-1) > 0{,}8 \cdot D > (m-1) \cdot (m-2) \text{ im metrischen System}$$

bzw. $m \cdot (m-1) > 20 \cdot D > (m-1) \cdot (m-2)$ im Zollsystem

sein soll, wobei der nächste ganzzahlige Wert für m genommen wird. Der kleinste danach mögliche (nicht ganzzahlige) Wert m' ergibt sich somit aus

$$m' \cdot (m'-1) = 0{,}8 \cdot D$$

und der größtmögliche m″ aus

$$(m''-1) \cdot (m''-2) = 0{,}8 \cdot D.$$

Aus den beiden Gleichungen folgt

$$m' = \tfrac{1}{2} + \sqrt{\tfrac{1}{4} + 0{,}8 \cdot D}$$

$$m'' = \tfrac{3}{2} + \sqrt{\tfrac{1}{4} + 0{,}8 \cdot D}$$

[1]) Remington, Engineering 1921, Nr. 2585 und 2586; deutsch von K. Gramenz, Werkstattstechnik 16, 163, 1922.

[2]) Dieser Wert gilt für die Bezugstemperatur 20° C. (des NDI) und für die (nicht besonders angeführte) Bezugstemperatur 16⅔° C. des englischen Passungssystems.

Digitized by Google

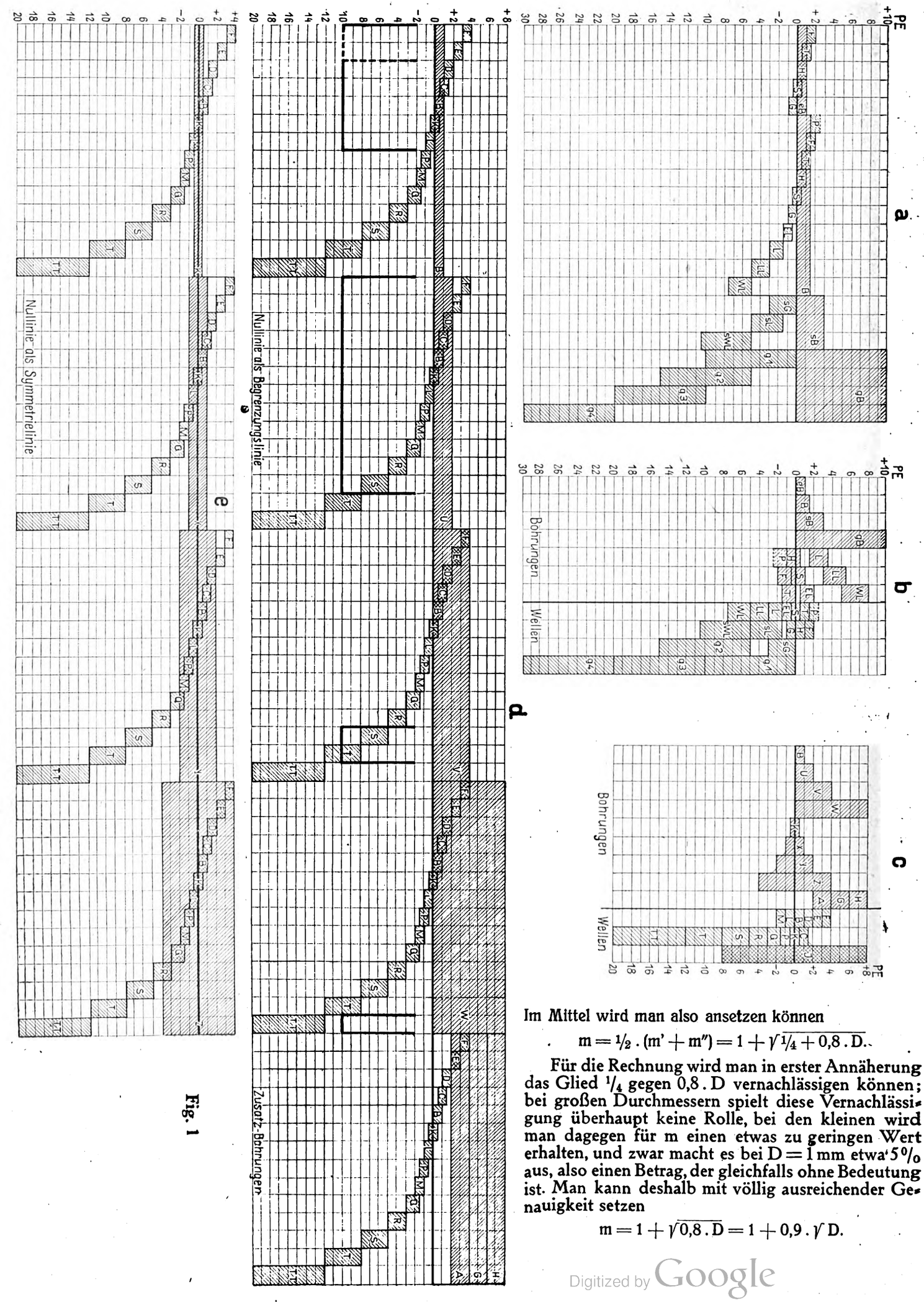


Fig. 1

Im Mittel wird man also ansetzen können

$$m = \tfrac{1}{2} \cdot (m' + m'') = 1 + \sqrt{\tfrac{1}{4} + 0{,}8 \cdot D}.$$

Für die Rechnung wird man in erster Annäherung das Glied $\tfrac{1}{4}$ gegen $0{,}8 \cdot D$ vernachlässigen können; bei großen Durchmessern spielt diese Vernachlässigung überhaupt keine Rolle, bei den kleinen wird man dagegen für m einen etwas zu geringen Wert erhalten, und zwar macht es bei $D = 1$ mm etwa 5 % aus, also einen Betrag, der gleichfalls ohne Bedeutung ist. Man kann deshalb mit völlig ausreichender Genauigkeit setzen

$$m = 1 + \sqrt{0{,}8 \cdot D} = 1 + 0{,}9 \cdot \sqrt{D}.$$

Digitized by Google

Tabelle 1.

Faktoren m und r und Paßeinheiten pe.

Durchmesser-Bereich	Faktor m	Bezeichnung	Bohrung oder Welle pe o	pe u	r in μ o	r in μ u
0— 7,49	3	A	+4	+2	+10	+5
7,5—14,99	4					
15,0—24,99	5	B	+1	±0	+2,5	±0
25,0—37,49	6					
37,5—52,49	7	C	+1½	+½	+3,75	+1,25
52,5—69,99	8					
70,0— 89,99	9	D	+2	+1	+5	+2,5
90,0—112,49	10					
112,5—137,49	11	E	+3	+2	+7,5	+5
137,5—164,99	12					
165,0—194,99	13	F	+4	+3	+10	+7,5
195,0—227,49	14					
		G	+6	+4	+15	+10
227,5—262,49	15					
262,5—299,99	16	H	+8	+6	+20	+15
300,0—339,99	17					
340,0—382,49	18	J	+8	−8	+20	−20
382,5—427,49	19					
427,5—474,99	20	K	+½	−½	+1,25	−1,25
475,0—524,99	21					
525,0—577,49	22	L	±0	−1	±0	−2,5
577,5—632,49	23					
		M	−1	−2	−2,5	−5
632,5—689,99	24					
690,0—749,99	25	P	−½	−1½	−1,25	−3,75
750,0—812,49	26					
812,5— 877,49	27	Q	−1½	−3	−3,75	−7,5
877,5— 944,99	28					
945,0—1014,99	29	R	−3	−5	−7,5	−12,5
1015,0—1087,49	30					
1087,5—1162,49	31	S	−5	−8	−12,5	−20
1162,5—1239,99	32					
1240,0—1319,99	33	T	−8	−12	−20	−30
1320,0—1402,49	34					
1402,5—1487,49	35	TT	−12	−20	−30	−50
1487,5 —1574,99	36	U	+2	±0	+5	±0
1575,0—1664,99	37					
1665,0—1757,49	38	V	+4	±0	+10	±0
1757,5—1852,49	39					
1852,5—1949,99	40	W	+8	±0	+20	±0
		X	+1	−1	+2,5	−2,5
		Y	+2	−2	+5	−5
		Z	+4	−4	+10	−10

Genau so wie im NDI-System mit ganz- und halbzahligen Vielfachen der PE von $5 \cdot \sqrt[3]{D}$ (in μ, falls D in mm eingesetzt wird) gerechnet wird, soll dies auch bei den englischen Paßeinheiten geschehen, die zum Unterschiede von den deutschen durch pe abgekürzt werden sollen. Diese ergeben sich demgemäß durch Multiplikation von m mit $r = 2{,}5\,\mu$ und somit zu

$$1\ \text{pe} = 2{,}5 \cdot (1 + 0{,}9 \cdot \sqrt{D}),$$

während für das NDI-System ist

$$1\ \text{PE} = 5 \cdot \sqrt[3]{D}.$$

Um zu sehen, wie weit jene Formel für pe die wirklichen Werte wiedergibt, sind in Abb. 2 die englischen Paßeinheiten in Abhängigkeit vom Durchmesser D eingetragen, wie sie sich durch Multiplikation der gewählten Grundzahl $r = 2{,}5\,\mu$ mit den Faktoren m = 3 bis 40 nach Tabelle 1 errechnen; dies ergibt die ausgezogene treppenförmige Linie. Außerdem ist noch die aus der Formel für pe folgende Kurve (ausgezogen) eingetragen. Wie man sieht, entsprechen die durch diese gelieferten Werte recht gut den aus m . 2,5 folgenden für die Mitte des jeweiligen Durchmesserbereichs, so daß also die für pe abgeleitete Formel zweifelsohne benutzt werden darf. Das Ergebnis dieser Betrachtung ist also, daß auch das englische Passungssystem nach Paßeinheiten aufgebaut ist, welche die Größe

$$1\ \text{pe} = 2{,}5 \cdot (1 + 0{,}9 \cdot \sqrt{D})$$

haben.

Die englische Paßeinheit ist somit proportional zu der Quadratwurzel aus dem Durchmesser D gewählt, während die NDI-Paßeinheit mit der dritten Wurzel daraus verläuft. Zeichnet man auch die von NDI für die verschiedenen Durchmesserbereiche gewahlten Werte der Paßeinheit in Abb. 2 ein (gestrichelte Treppenlinie) sowie auuch die aus $5 \cdot \sqrt[3]{D}$ folgenden Zahlen (gestrichelte Kurve), so ergibt sich deutlich, daß die englischen Paßeinheiten schneller mit dem Durchmesser ansteigen als die deutschen. Andererseits ersieht man aber auch, daß beide Treppen und Kurven bis D = 100 mm nicht nur in ihrem Verlauf, sondern auch zahlenmäßig so wenig von einander abweichen, daß man sie in dem Bereich D = 3 bis 100 mm als praktisch gleich ansehen kann. Auch die Verschiedenheit der Bezugstemperaturen ($16^2/_3{}^0$ in England, 20^0 in Deutschland) ändert hieran nichts wesentliches.

Tatsächlich erstreckt sich dieser Bereich noch etwas weiter nach größeren Durchmessern hin (bis etwa D = 150 mm) und zwar aus folgendem Grunde: die Angaben im NDI-System stellen die Sollwerte der Arbeitslehren dar; die Abmaße der Werkstücke können aber auf der Gutseite um die zulässige Abnutzung der Lehren, auf der Ausschußseite um ihre einseitige Herstellungsgenauigkeit (HG) nach DIN 168 überschritten werden. Nun macht in der

	Edelpassung	Feinpassung	Schlichtpassung	Grobpassung
die Abnutzung rd.	¼	⅕—¼	⅛—⅕	⅐
die einseitige HG	⅛—⅕	⅛—⅙	⅒	⅕ₒ
zusammen also etwa	40%	40%	25%	20%

im Mittel demnach etwa 33⅓% der Toleranz aus, um die das Toleranzfeld erweitert werden kann. In dem englischen System schließen aber die angegebenen Zahlen die Abnutzung der Gutseite und die Herstellungsgenauigkeit der Ausschußseite mit ein, so daß die im Bericht Nr. 164 angegebenen Zahlen den für die NDI-Abnahmelehren vorgesehenen entsprechen. Dieser Punkt ist besonders zu beachten.

Bei der Multiplikation von m mit r sollen übrigens die sich ergebenden ungeraden halben Zehntausendstel Zoll, also die ungeraden Vielfachen von 1,25 μ immer abgezogen werden, so daß also stets eine Abrundung auf 2,5 μ (¼ Hundertstel mm) erfolgt; dadurch werden die betreffenden positiven Abmaße kleiner, die negativen absolut genommen größer.

Nachdem die Frage des systematischen Aufbaus des englischen Passungssystems nach Paßeinheiten im bejahenden Sinne geklärt, ihre Größe berechnet und von 3 bis 100 mm als praktisch gleich der NDI-Paßeinheit gefunden ist, können wir uns nunmehr den Einzelheiten des englischen Passungssystems zuwenden, wie es in Abb. 1 c in der von dem NDI-System her bekannten Weise dargestellt ist. Man erkennt sofort, daß — im Gegensatz zu dem NDI-Passungen — das englische System nur die Einheitsbohrung kennt, nicht dagegen die Einheitswelle. Die Aufgabe des im Jahre 1906 allein aufgestellten Einheitswellensystems zugunsten des jetzigen, ausschließlich die Einheitsbohrung vorsehenden, ist in dem englischen Komitee einstimmig beschlossen worden.

Große Beachtung hat es dann der Frage: Nullinie als Begrenzungs- oder als Symmetrielinie zugewandt. Die Vor-

Digitized by Google

teile der Nullinie als untere Begrenzungslinie sind, besonders bei der Wahl mehrerer Passungen (Gütegrade) so auffällig (Wellen geben mit jeder Bohrung der verschiedenen Gütegrade stets dasselbe Mindestspiel und somit einen Sitz von gleichem Charakter, wenn auch größerem Mittel- und Größtspiel), daß auch der englische Normenausschuß sich dem nicht verschließen konnte und somit für die vier von ihm gewählten Passungen (Gütegrade) 4 Bohrungen B, U, V, W mit der Nullinie als untere Begrenzungslinie vorsieht. Andererseits ist aber auch der konservative, am Alten und bisher Benutzten zäh festhaltende Geist wohl in keinem Lande so stark ausgeprägt, wie in England. Als ein Zugeständnis daran muß man es wohl ansehen, wenn trotz der Vorteile der Nullinie als untere Begrenzungslinie neben dem durch die Bohrungen B, U, V, W repräsentierten noch ein zweites Einheitsbohrungssystem mit der Nullinie als Symmetrielinie aufgestellt ist, dessen Bohrungen K, X, Y, Z sonst bezüglich der Größe der Toleranz mit den vier erstgenannten übereinstimmen. Das Komitee selbst hat einstimmig den Standpunkt vertreten, die Nullinie als untere Begrenzungslinie, zum mindesten für zylindrische Paßteile, zu empfehlen, soweit dies nicht in Konflikt mit dem bisherigen Gebrauch steht.

Da nun aber mit einem reinen Einheitsbohrungs-System nicht in allen Fällen auszukommen ist (es sei nur an die wirtschaftlichen Vorteile der Verwendung gezogenen Materials, also glatter Wellen erinnert) so sieht das englische System noch 3 Zusatzbohrungen A, G, H vor, die sich in bezug auf die Abmaße und die Größe der Toleranz an die Bohrung U anschließen und somit dem System Nullinie als untere Begrenzungslinie angehören.

Mit all den genannten 11 Bohrungen können nun die 14 Wellen B bis F und K bis TT beliebig gepaart werden.

Wollen wir das englische System mit den NDI-Passungen, Einheitsbohrung, vergleichen, das in Abb. 1 a in der bekannten Weise wiedergegeben ist, so zeichnen wir dieses am besten, der englischen Darstellung in Abb. 1 c entsprechend, in Abb. 1 b um. Wir haben im NDI-System die vier

Bohrungen	eB	B	sB	gB	mit dem
oberen Abmaß	+1	+1½	+3	+10 PE,	dem
unteren „	0	0	0	0 PE	und der
Toleranz	1	1½	3	10 PE,	

in dem englischen System die acht

Bohrungen	B	U	V	W	K	X	Y	Z	mit dem
oberen Abmaß	+1	+2	+4	+8	+½	+1	+2	+4	pe, dem
unteren „	0	0	0	0	−½	−1	−2	−4	pe u. der
Toleranz	1	2	4	8	1	2	4	8	pe

Die Toleranzen steigen also in dem englischen System streng nach einer geometrischen Reihe und sind in den beiden Systemen mit der Nullinie als untere Begrenzungs- und als Symmetrielinie einander gleich.

In bezug auf die Größe der Abmaße und der Toleranzen entsprechen also die folgenden Bohrungen beider Systeme einander:

	NDI	England
genau	eB	B
angenähert	B	U
„	sB	V
„	gB	W.

In den letzten drei Fällen sind die Unterschiede keinesfalls so groß, als daß dadurch der Austausch von Werkstücken in beiden Systemen (von 3 bis 100 mm Durchmesser) in Frage gestellt wäre. Wie im NDI-System sollen auch in dem englischen die Bohrungen B und K mit einer Toleranz von 1 pe (entsprechend der eB des NDI-Systems) nur für die genauesten Arbeiten gebraucht werden, während die Bohrungen U und X mit einer Toleranz von 2 pe (entsprechend der Bohrung B der Feinpassung des NDI-Systems und noch mehr der früheren Loewebohrung) die gebräuchlichsten sein werden.

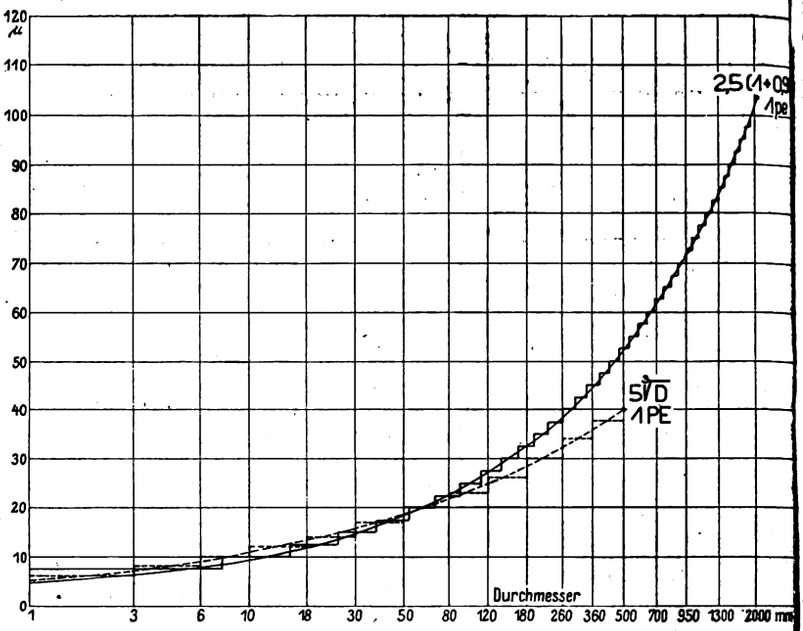


Fig. 2

Die Zusatzbohrungen	A	G	H	haben das
obere Abmaß	+4	+6	+8	pe, das
untere „	+2	+4	+6	pe und die
Toleranz	2	2	2	pe.

Um eine entsprechende Bohrung in den NDI-Passungen zu finden, sind in Abb. 1 b noch die Bohrungen der Einheitswelle mit aufgenommen. Am nächsten kommen von diesen den Bohrungen A, G, H die

Bohrungen	L	LL	WL	mit dem
oberen Abmaß	+3½	+5½	+8 PE,	dem
unteren „	+1½	+3	+5 PE	und der
Toleranz	2	2½	3 PE.	

Bei den Wellen des englischen Systems finden wir folgende Abmaße und Toleranzen:

Wellen	F	E	D	C	B	K	L	P	M	Q	R	S	T	TT	
ob. Abmaß	+4	+3	+2	+1½	+1	+½	0	−½	−1	−1½	−3	−5	−8	−12	pe
unt. „	+3	+2	+1	+½	0	−½	−1	−1½	−2	−3	−5	−8	−12	−20	pe
Toleranz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1½	2	3	4	8	pe.

Diesen würden vollständig oder angenähert die folgenden NDI-Wellen aus dem System der Einheitsbohrung entsprechen:

Wellen	P	F	T	H	S	G	EL	L	LL	WL	(sWL)	(g3)	
ob. Abmaß	(+2½)*	+2	+1½	+1	+½	0	−½	−1½	−3	−5	−5	−10	PE
unt. „	(+1½)*	+1	+½	0	−½	−1	−1½	−3	−5	−7½	−10½	−20	PE
Toleranz	1	1	1	1	1	1	1	1½	2	2½	5	10	PE

Das englische System hat ferner noch eine Toleranz I von ± 10 pe für Bohrungen und Wellen, die keine Passung ergeben sollen, die also etwa den Herstellungsgenauigkeiten der DI-Normen, z. B. für gewalztes Eisen (s. Entwurf DIN 1750 vom 13. Dezember 1923) entsprechen; die Toleranz I interessiert hier also deshalb weiter nicht.

Die oberen und unteren Abmaße in pe und in μ (für die Faktoren r) sind in den vier letzten Spalten der Tabelle 1 für alle Bohrungen und Wellen der englischen Passungen zusammengestellt; die Zahlenwerte für die einzelnen Durchmesserbereiche ergeben sich aus ihnen durch Multiplikation mit den in derselben Tabelle aufgeführten Faktoren m (also durch m . r).

Wir finden also in den Bohrungen (soweit sie die Nullinie als untere Begrenzungslinie haben, wie auch in den Zusatzbohrungen) und in den Wellen der englischen Passungen eine sehr weitgehende Uebereinstimmung bezüglich der Größe der Abmaße und der Toleranzen mit denen des NDI (das erstreckt sich allerdings wegen des verschiedenen Verlaufes der Paßeinheit mit dem Durchmesser in beiden Systemen, wie nochmals betont sei, im wesentlichen nur auf den Durch-

*) Der Pressitz ist nicht nach Paßeinheiten PE abgestuft.

Digitized by Google

messerbereich von 3 bis 100 mm). Andererseits besteht aber ein bedeutsamer Unterschied. Während in den NDI-Passungen die Wellen F, T, H, S, G nur mit der Einheitsbohrung der Edel- und der Feinpassung (eB und B), die Wellen P, EL, L, LL, WL nur mit der Bohrung B; die Wellen sG, sL, sWL nur mit der Bohrung sB der Schlichtpassung und schließlich die Wellen g1, g2, g3, g4 nur mit der Grobbohrung gB gepaart werden dürfen (und gelegentliche Ausnahmen auf das Nötigste beschränkt werden sollen) kann in dem englischen Passungssystem jede Welle mit jeder Bohrung zusammengebraucht werden. Es ergeben sich somit gegenüber den NDI-Sitzen nach Bild 1 a im englischen System die in den Abb. 1 d und 1 e dargestellten Kombinationsmöglichkeiten. Der für die NDI-Passungen zugrunde gelegte Gedanke, daß bei großen Bohrungstoleranzen, wie sie in der Schlicht- und in der Grobpassung vorliegen, keine austauschbaren Ruhesitze mehr möglich sind, und daß ferner auch die Wellen in diesen Gütegraden eine entsprechend größere Toleranz (bei gleichem Mindestspiel) haben dürfen, ist also bei den englischen Passungen nicht ausdrücklich betont. Dazu wäre allerdings nur nötig, die Verwendung der Wellen in den 4 Gütegraden auf die in Abb. 1 d durch die starken Haken zusammengeschlossenen zu beschränken.

Tabelle 2.

Austauscharbeit der englischen mit den NDI-Sitzen.

Bezeichnung für Sitz in Bohrung B und U		Bohr. / Welle	B	U	V	W
Heavy Drive	schwerer Preßsitz	F	(eP_2)	(P_2)		
Light „	leichter „	E	(eP)	~P		
Heavy Keying	schwerer Treibsitz	D	eF	~F		
Medium „	mittlerer „	C	eT	T		
Light „	leichter „	B	eH	~H		
Push	Schiebesitz	K	eS	~S		
Slide or Easy Push	Gleitsitz oder leichter Schiebesitz	L	eG	~G		
Easy Slide or Close Running	leichter Gleitsitz oder enger Laufsitz	P	(eEL)	~EL		
„ „ 1	„ „ 1	M	(eL)			
„ „ 2	„ „ 2	Q		~L		
Normal „	Laufsitz	R		~LL	~sL	
Slack	Weiter Laufsitz	S		~WL	~sWL	
Extra slack	sehr „ „	T				
Coarse Clearance	Großes Spiel	TT				~g3

In Tabelle 2 sind die durch die Paarung der 14 Wellen mit den Bohrungen B, U, V, W entstehenden Sitze zusammengestellt. Daneben sind auch die englischen Namen dafür sowie die deutschen Uebersetzungen geschrieben. Diese gelten indessen nur für die Sitze mit den Bohrungen B und U und sollen nur ihren Charakter andeuten, während sonst die Bezeichnung durch Angabe der Bohrung und der Welle, also für den leichten Treibsitz z. B. durch UB, zu erfolgen hat. Wie man aus dieser Zusammenstellung ersieht, stimmen die sich mit der Bohrung B (mit der engsten Toleranz) ergebenden Sitze mit denen der Edelpassung des NDI-Systems genau überein, soweit sie genormt sind (in Klammern sind daneben noch einige Sitze aufgeführt, wie sie in der Edelpassung möglich wären oder sich durch Paarung der entsprechenden Welle der Feinpassung mit der Edelbohrung ergeben würden). Für die Sitze mit der Bohrung U ist die Uebereinstimmung mit den Sitzen der NDI-Feinpassung keine ganz vollkommene, da ja die Bohrung U ein oberes Abmaß und eine Toleranz von (+) 2 pe, die Feinbohrung B dagegen nur von $1\frac{1}{2}$ PE hat. Immerhin sind auch hier alle Sitze der NDI-Feinpassung vertreten. Bei der Paarung der 14 Wellen mit der Bohrung V ergeben sich angenähert der Schlichtlauf- und der Schlicht-Weite Laufsitz sL und sWL, es fehlt also in dem englischen System ein dem Schlichtgleitsitz sG entsprechender Sitz. Bei der Bohrung W entspricht nur ein Sitz, nämlich der mit der Welle TT, angenähert einem Sitz der Grobpassung und zwar g3, während ein Analogon für die Sitze g1, g2 und g4 fehlt.

Tabelle 3.

Ersatz der Sitze in der symmetrisch und in der einseitig liegenden Bohrung.

Welle \ Bohr.	K B	X U	Y V	Z W
F				
E		F		
D		E	F	
C	D			
B	C	D	E	
K	B	C		
L	K	B	D	F
P	L	K	C	
M	P	L	B	E
Q	~M	~P	~K	~D
R	~R	~Q	(~P)	(~K)
S	~S	~S	(~R)	
T	~T	~T	(~S)	~S
TT	~TT	~TT		~TT

Bei Paarung der Wellen mit den Bohrungen K, X, Y, Z kann naturgemäß niemals eine völlige Uebereinstimmung mit den NDI-Sitzen entstehen, wenn auch der Charakter (gegeben durch gleiches Kleinst- und Größtspiel) z. T. gewahrt bleibt. Beim Uebergang von den Bohrungen mit der Nullinie als untere Begrenzungslinie (B, U, V, W) zu denen mit ihr als Symmetrielinie (K, X, Y, Z) werden die Sitze bei gleicher Welle enger. In Tabelle 3 ist noch zusammengestellt, wie man sich beim Uebergang vom Symmetriesystem K, X, Y, Z, zu den einseitigen Bohrungen B, U, V, W zu verhalten hätte, um den Charakter des Sitzes (aber nicht die Größe der Abmaße) zu wahren. Hat man z. B. im Symmetriesystem bisher die Welle D (in der ersten Spalte aufzusuchen) mit der Bohrung X verwendet, so würde man mit der einseitigen Bohrung U denselben Sitz erhalten, wenn man an ihrer Stelle die Welle E nähme (man hat also von der Welle in der ersten Spalte aus wagerecht bis zu der Spalte zu gehen, an deren Kopf die bisherige Symmetrie- und die neue einseitige Bohrung stehen).

Bezüglich der Zusatzbohrungen A, G, H ist noch zu bemerken, das z. B. mit der Haftsitz-, Gleitsitz- (oder Einheits-) und der Laufsitzwelle B,L und Q angenähert dieselben Sitze entstehen, wie diese Wellen sie im NDI-System mit den Bohrungen L, LL, WL der Einheitswelle ergeben.

In dem Bericht Nr. 164 ist außer der in Abb. 1 c wiedergegebenen Zeichnung auch noch eine graphische Darstellung der Kleinst- und Größtspiele (bezw. -übermaße) der 14 Wellen in den Bohrungen U und X enthalten. Dabei werden als Ruhesitze (interference fits) diejenigen bezeichnet, welche stets ein Uebermaß aufweisen (UF, UE; XF, XE, XD), als Bewegungssitze (clearance fits) die, welche stets ein Spiel US, UT, UTT; XM, XQ, XR, haben (UL, UP, UM, UQ, UR, XS, XT, XTT), während diejenigen, bei denen sowohl Spiel

Digitized by Google

als Uebermaß auftreten kann (UD, UC, UB, UK; XC, XB, XK, XL, XP) als Uebergangssitze (transition fits) angesehen werden.

Die Tabellen des Berichtes Nr. 164 enthalten die oberen und unteren Abmaße der 11 Bohrungen und von I, der 14 Wellen, sowie das Kleinst- und Größtspiel (bezw. -übermaß) der sich mit den 14 Wellen in den Bohrungen U und X ergebenden Sitze in 1/1000″ und in 1/100 mm, sowie die Faktoren m für die einzelnen Durchmesserbereiche. Diese sind nicht wie beim NDI-System angenähert nach einer geometrischen Reihe abgestuft, sondern so, daß sich für m die Reihe der aufeinanderfolgenden ganzen Zahlen ergibt, wodurch die Stufen bei den kleinen Durchmessern sehr breit, bei den größeren dagegen unnötig eng werden.

Bemerkt ist wohl schon, daß Bohrungen und Wellen mit den gleichen Abmaßen auch mit demselben Buchstaben bezeichnet sind. Dabei tragen die sich aneinander anschließenden Teile mit positiven Abmaßen die Buchstaben B bis H, wobei nur die Bohrung A aus der Reihe herausfällt; die mit negativen Abmaßen die Buchstaben K bis TT, wobei aber M und P ihre Stellung vertauscht haben und die Buchstaben N und O nicht vorkommen; die letzte Welle mit der größten Toleranz ist mit dem Doppelbuchstaben TT bezeichnet, da sonst das Alphabet zur Bezeichnung für die besonders zu kennzeichnenden Bohrungen U bis W (einseitige Bohrungen) und X bis Z (Symmetriebohrungen) nicht ausgereicht hätte. Der Buchstabe I schließlich ist für die für Bohrungen und Wellen zu verwendende Sondertoleranz von ± 10 pe vorgesehen. Gegenüber der in diesem System doch nicht zu vermeiden gewesenen Unsystematik dürfte die deutsche Bezeichnungsweise durch einen den Sitz kennzeichnenden Namen und die Abkürzung durch seinen Anfangsbuchstaben trotz allem, was selbstverständlich auch dagegen einzuwenden ist, vorzuziehen sein.

Zusammenfassend ergibt sich also aus dieser Betrachtung, daß in sehr weitgehendem Maße zwischen den englischen und den NDI-Passungen nicht nur formale, sondern auch praktisch genügende zahlenmäßige Uebereinstimmung besteht, wenn auch die englischen Paßeinheiten nach der Quadratwurzel, die deutschen nach der dritten Wurzel aus dem Durchmesser verlaufen. Völlig herausfallen nur die Bohrungen mit der Nullinie als Symmetrielinie. Wir dürfen wohl hoffen, daß die unerbittliche Logik über das historisch Gewordene (und nicht immer theoretisch wie wirtschaftlich Richtige) auch in England allmählich siegt, so daß sich dort die Bohrungen mit der Nullinie als untere Begrenzungslinie praktisch immer mehr einführen und schließlich die anderen verdrängen werden. Ferner ist auch wohl zu erwarten, daß die Praxis bezüglich der Paarung der 14 Wellen mit den 4 Bohrungen eine ihren Zwecken entsprechende Auswahl trifft, da ein Zusammenstecken der Wellen F bis Q mit den Bohrungen V und W im allgemeinen doch keinen brauchbaren Sitz mehr liefert und nur eine Verführung zur Aufstellung unnötiger (weil unpraktischer) Sitze gibt.

Berichte

Das Farbentachometer.

Eine Anregung von Dr. jur. L. Oppenheimer, Berlin.

In den Kreisen der Autofahrer wird es mißlich empfunden, daß für die gerichtliche Verurteilung wegen Geschwindigkeitsüberschreitung zumeist die eidlich erhärtete Aussage des Verkehrsbeamten genügt. Es fehlt eben an einem objektiven Anhaltspunkt für die Geschwindigkeitsüberschreitung. Weder Tachometer noch Stoppuhr sind in dieser Beziehung einwandfrei. Es erhebt sich die Frage, ob dieser Mangel nicht beseitigt werden kann durch Ausnutzung eines bekanten physikalischen Phänomens.

Wenn ein Farbenband, das aus den Farben des Sonnenspektrums oder aus komplementären Farben besteht, mit einer gewissen Geschwindigkeit bewegt wird, so werden die Farben als eine weißgraue Mischung vom Auge empfunden. Bringt man ein solches Farbenband an der Flanke des Autos an, so entsteht bei Erreichung einer gewissen Geschwindigkeit eben diese Mischfarbe. Was hindert daran, die Farbenstreifen dieses Farbenbandes so zu bemessen, daß das Erscheinen dieser Mischfarbe bei der Bewegung das Signal dafür ist, daß die behördlich festgesetzte Maximalgeschwindigkeit überschritten ist?

Dieses Signal hat den Vorzug, nicht nur von dem überwachenden Verkehrsbeamten sondern von jedem Passanten gesehen werden zu können. Ein der Geschwindigkeitsüberschreitung Beschuldigter kann also auch Entlastungszeugen zitieren. Um die Objektivität noch zu erhöhen, kann die Einrichtung getroffen werden, daß der Verkehrsbeamte, den anscheinend zu schnell fahrenden Wagen zu photographieren, oder — wie bei der Zielphotographie des Turfs — zu kinematographieren hat. Das im Falle der Geschwindigkeitsüberschreitung erzielte Bild muß nämlich das Farbenband als einheitliche Farbe zeigen. Aehnlich wie Mephisto in Goethes „Faust" müßte der ertappte Autofahrer sagen: „Das Photogramma macht mir Pein".

* * *

Man könnte sich also vorstellen, daß an beiden Seiten des Autos je ein Farbenband anzubringen wäre, sei es durch Auflackierung, sei es durch Befestigung. Bei den über Land verkehrenden Autos wäre ein zweites Farbenband anzubringen, welches auf die Geschwindigkeit abzustellen wäre, die bei Ueberlandfahrten zu gelten hat. (Bekanntlich wird jetzt eine Ueberland-Höchstgeschwindigkeit von 50 km einheitlich für das ganze Reich angestrebt.)

Das hier aufgestellte Prinzip wird durch die besonderen Umstände des Autoverkehrs bei Nacht nicht beeinflußt. Denn die Farben können phosphoreszierende sein; oder sie können transparent sein. Als Einheitsfarbe erscheint alsdann „Graugelb". Das Farbenband kann auch rotierend gedacht werden. Eine besondere Antriebskraft wird erspart, wenn auf den Sektoren der Scheibenwagenräder die Farbenbemalung vorgenommen wird.

Eine große Bedeutung hätte die Erkennbarkeit der Geschwindigkeitsüberschreitung von der Rückseite des Autos her. Auch dies wird ermöglicht durch ein Farbenband. Man läßt eine Scheibe in den Spektralfarben rotieren, deren Rotation unmittelbar durch die Umdrehung der Wagenräder, etwa durch eine biegsame Welle, herbeigeführt wird.

Es sei bemerkt, daß alle in Frage kommenden erfinderischen Ansprüche zum Patent angemeldet sind.

Technische Mechanik. Ergänzungsheft der Zeitschrft des Verbandes Deutscher Ingenieure, Band 69, 1925. IV und 74 Seiten mit 166 Abbildungen. VDJ Verlag, Berlin 1925. Broschiert 10 M.

Die Auswahl der in diesem Ergänzungsheft aus den verschiedensten Gebieten der Mechanik zusammengestellte Beiträge war unter dem Gesichtspunkt erfolgt, daß sie gewissermaßen zur ersten Einführung dienen können und dem Fachingenieur einen Einblick in einige Grenzgebiete gestatten.

Die ersten vier Beiträge behandeln das Kapitel der Schwingungen und der Dauer-Wechselbeanspruchungen. W. Hort erörtert mit einfachen mathematischen Hilfsmitteln die „Grundzüge der technischen Schwingungslehre", K. Memmler und A. Schob berichten über „Versuche über Schwingungsfestigkeit", W. Hahnemann, H. Hecht und E. Wilckens über „Eine neue Materialprüfmaschine für Dauerbeanspruchung", während E. Oehler einen Beitrag zur „Berechnung von Biegungsschwingungen stabförmiger Körper" liefert.

Es folgen dann drei Arbeiten aus der Wärmetechnik: J. Havlick „Kritik der Wärmekraftmaschinen"; E. Heinrich und R. Stückle „Wärmedurchgang von Oel an Wasser und Druckabfall in Kühlapparaten"; H. Jeschke, „Wärmeübergang und Druckverlust in Rohrschlangen".

Ebenso sind auch drei Arbeiten zur Strömungslehre beigesteuert, und zwar von H. Lorenz „Parallelströmung und Turbulenz im Kreisrohr"; von B. Eck „Betrachtungen über Ventilströmungen" und von R. Biel „Strömungswiderstand in Rohrleitungen".

In das wichtige Gebiet der einwandfreien Temperaturmessungen führen uns die nächsten drei Arbeiten. H. Reiher und K. Cleve untersuchen „Temperaturmeßfehler in strömenden Gasen"; E. Schmidt die „Zweckmäßige Bauart von Thermometerrohren für strömende Gase" und E. Schütz berichtet über einen „Versuch zur Ermittlung des Strahlungseinflusses auf Pyrometermessungen".

Die letzten drei Arbeiten behandeln verschiedene Gebiete der technischen Mechanik. J. Geiger beschreibt ein „Feinmeßgerät für Spannungsmessungen an Maschinenteilen", R. Berger berichtet über „Versuche über Durchlässigkeit von Wänden gegen Luftschall", während Chr. Rieckhoff die „Lösung statisch unbestimmter Systeme mit dem Nubupest-Gerät" erläutert.

B.

Digitized by Google

Fachliteratur

Windenergie und ihre Ausnutzung durch Windmühlen. Von Dipl.-Ing. Dr. Albert Betz, Leiter der Aerodynamischen Versuchsanstalt zu Göttingen. 64 Seiten. Mit 46 Abbildungen im Text und auf vier Tafeln nebst vielen Tabellen. Göttingen. Vandenhoeck & Ruprecht. 1926. Kartoniert M. 3,80.

Nachdem die Erfindung des Flettnerschen Rotorschiffes, über dessen physikalischen Eigenschaften Dipl.-Ing. Ackeret anschaulich berichtet hat (Göttingen 1925), allgemein die Aufmerksamkeit der Oeffentlichkeit auf die im Wind schlummernden Energiequellen gelenkt hat, hat auch das Windmühlenproblem erhöhtes Interesse gewonnen. Dabei wirkte vielleicht auch die Hoffnung mit, daß die um die reichen Erfahrungen der Flugtechnik bereicherte moderne Strömungslehre für den Bau von Windmühlen mit gutem Erfolg verwendet werden könne. Wie weit diese Hoffnunge technisch und physikalisch berechtigt sind, erläutert Dr. Betz sehr klar und anschaulich. Er gibt eine faßliche Darstellung der Grundprinzipien der Windausnutzung, der Wirkungsweise des Windes auf die Windräder, erörtert Flügelformen und Windradkonstruktionen und behandelt dann eingehend die speziellen Aufgaben der Energiegewinnung mit ihren Schwierigkeiten und deren praktischen Ueberwindung. Die Darstellung ist im allgemeinen auch für gebildete Laien faßlich, der Stil ist anschaulich. Die Druckanordnung ist so getroffen, daß die den Wissenschaftler und Techniker interessierenden Zahlenbeispiele und Formeln von Laien leicht überschlagen werden können. Auf größte Uebersichtlichkeit wurde Wert gelegt. Das Erscheinen dieser umfassenden, gutgeschriebenen Darstellung ist wärmstens zu begrüßen. Ihr Studium kann auch denen, die nicht unmittelbar mit den behandelten Problemen zu tun haben, nur empfohlen werden. RK.

O. D. Chwolson. Das Problem Wissenschaft und Religion. Versuch einer Lösung in neuer Richtung. 37 S. Kommissionsverlag Friedr. Vieweg & Sohn A.-G., Braunschweig. 1925. M. 1,80.

Von alters her tobt der Kampf zwischen der Wissenschaft und der Religion. Daß beide aber keinen Gegensatz darstellen, daß dieser Kampf also eigentlich unnötig ist, dafür ist Beweis, daß eine Reihe gerade der bedeutendsten Forscher Menschen von tiefster Gläubigkeit waren und sind. Allerdings darf man sie dabei nicht in das Dogma einer der bestehenden Religionen einordnen oder einzwängen wollen.

Da nun die Ergebnisse der Wissenschaft und die Dogmen der bestehenden Religionsgemeinschaften unvereinbar sind, andererseits aber das religiöse Gefühl ein allen Völkern Unentbehrliches ist, so stellt sich der als Physiker weit über Rußlands Grenzen hinaus bekannte Verfasser die Aufgabe, eine Religion zu konstruieren, die in keinem Widerspruch zu den modernen Naturwissenschaften steht. Er geht dazu auf wissenschaftlichem Wege vor; als Naturwissenschaftler sieht er die großen Entwicklungslinien und bleibt deshalb auch nicht an den Grenzen des bisher Erreichten stehen; ja, er kommt der gewöhnlich als Materialismus bezeichneten Weltanschauung ungeheuer weit entgegen, indem er sogar die Entstehung des Lebens einmal rein naturwissenschaftlich zu erklären annimmt. Trotz alledem stößt er aber doch noch auf eine Grenze, wo die Naturwissenschaft nicht nur zur Zeit, sondern immer versagen wird. Er formuliert sie in folgendem Grundsatz:

„Der Mensch ist nicht nur der Sitz physikalischer und chemischer Erscheinungen, er enthält noch etwas, als dessen Aeußerung wir einzig und allein die Gedanken bezeichnen. Wir nennen es das E t w a s".

Dann sucht er den wesentlichen Inhalt der Religion herauszuschälen, dasjenige, was eine Religion unbedingt enthalten muß, während alles andere nur nicht nötiges Nebenwerk ist. Er faßt das Ergebnis dieser Abstraktion folgendermaßen zusammen:

„Damit eine Religion wirklich eine Religion sei, muß sie die Behauptung enthalten, daß es eine (transzendente) Macht gibt, welche eingreifen kann in die Geschicke der Menschen. Wir nennen diese Macht das E s".

Der Verfasser hat absichtlich einen ganz unbestimmten Ausdruck gewählt, um nicht durch die mit den sonst gebräuchlichen Namen untrennbar verknüpften Wesen- und Eigenschaftsinhalte irgendwelche Beeinflussungen hervorzurufen. Die Verbindung von Religion und Wissenschaft wird nun durch folgende zwei Sätze erhalten:

„Als Quellpunkt fast aller Lebensereignisse erweist sich ein Gedanke". Und „Das Es kann durch das Etwas Gedanken hervorrufen".

Es ist zu befürchten, daß der Verfasser von beiden Lagern aus stark angegriffen werden wird. Trotzdem stellt diese Arbeit — auch nicht nur der Bedeutung des Verfassers wegen — einen beachtenswerten Versuch dar, die beiden gewaltigen Gebiete, Wissenschaft und Religion, miteinander zu versöhnen, indem sie die Einwirkungskreise beider auf das ihnen zukommende Gebiet beschränkt. B.

Aufgabensammlung über die Gleichstrommaschine mit Lösungen. Von Dipl.-Ing. Fr. S a l l i n g e r, Professor an der Höheren Württembergischen Maschinenbauschule, Eßlingen. 108 Seiten. Mit 38 Figuren. Sammlung Göschen Bd. 912. Walter de Gruyter & Co., Berlin W 10 und Leipzig. 1925. Preis M. 1,25.

Das Bändchen ist der 3. Teil des vom Verfasser in der Sammlung Göschen herausgegebenen Werkes über die Gleichstrommaschine. In 45 Aufgaben werden die in den ersten beiden Teilen entwickelten Formeln und Schaulinien zur Anwendung gebracht. Der 1. Abschnitt über die Dimensionierung bringt neben anderen die Ermittelung aller elektromagnetischen Größen einer 10 KW-Maschine, deren charakteristische Kurven dann im 2. Abschnitt über die Arbeitsweise aufgestellt werden. Zur Erleichterung des Verständnisses ist jeder Gruppe von Aufgaben eine kurze Zusammenstelung der verwendeten Regeln und Formeln vorangestellt, wodurch dem Bändchen zugleich eine gewisse Unabhängigkeit von den beiden andern verliehen ist Rk.

Rundschau

Persönliche Mitteilungen

Ein Feinmechaniker als Ehrendoktor. Die Technische Hochschule in München verlieh dem Hamburger Feinmechaniker K u h l m a n n die Würde eines Dr. Ing. ehrenhalber. Wie Dr. Sittig (Berlin) in der Zeitschrift „Der Naturforscher" mitteilt, baute Kuhlmann, der in der Verleihungsurkunde als „genialer Erbauer" bezeichnet wird, nach den Angaben von Dr. H o l t z (Würzburg) eine neue Wage, die bei Höchstbelastung von 20 Gramm bis auf ein Zehntausendstel Milligramm, also 0,000 000 1 Gramm, abzuwägen gestattet. Diese Wage, von Dr. Holtz Ultrawage genannt, ist mit ihrer bisher nicht gekannten Empfindlichkeit die f e i n s t e W a g e d e r W e l t. Die Teilstriche werden mit Hilfe einer mikroskopischen Vorrichtung abgelesen. Die vordem bekannte feinste Analysenwage war die Mikroskop- oder Mikrowage, die höchstens ein Tausendstel Milligramm genau abwog. Die peinlichst feinen Arbeiten, Zusammensetzungen und mühsamen Eichungen sind bis jetzt nur den geschickten Händen Kuhlmanns gelungen. Er arbeitet in seiner Werkstatt unverdrossen, denn nicht nur deutsche, sondern auch schon ausländische Universitäten haben die Wage bestellt. Sie wurde zuerst in Würzburger, dann in anderen Kliniken eingeführt und wird in starkem Maße zu neuen Erfolgen in der biologischen Forschung beitragen.

Digitized by Google

Aus Handel und Industrie

Rußland und der deutsche Erfinderschutz.

Ueber elf Jahre waren in Rußland die Deutschen ihrer gewerblichen Schutzrechte beraubt. Dieser für Handel und Industrie in Rußland und Deutschland gleicher Weise schädliche Zustand soll durch zwei neue Gesetze beseitigt werden.

Zunächst ist in Rußland ein neues Patentgesetz in Kraft getreten, nach welchem unterschiedslos Inländer und Ausländer Patente erwerben können. Das russisch-sozialistische Recht an dem privaten gewerblichen Besitz ist damit ausgeschaltet. Das Gesetz schließt sich eng an das deutsche Patentgesetz an. Es sieht eine Prüfung der Patentanmeldungen auf Neuheit, Erfindungseigenschaft und gewerbliche Verwendbarkeit vor und läßt das Einspruchsverfahren zu. Gegen die Entscheidungen der ersten Instanz ist das Beschwerdeverfahren gegeben. Die Erfindung muß, wie in Amerika, von dem Erfinder selbst oder seinem Rechtsnachfolger angemeldet werden. Die Patentdauer beträgt fünfzehn Jahre. Das Patent muß innerhalb von 5 Jahren in Rußland durch eigene Verwertung oder Lizenzen zur Ausführung gebracht sein. Diese Frist kann um 5 Jahre verlängert werden. Die Gebühren sind erst fällig, wenn die durch Patent geschützte Erfindung zur Ausführung gebracht ist, was der Behörde binnen Einmonatsfrist mitgeteilt werden muß, andernfalls das Patent für nichtig erklärt wird.

Weiterhin ist von besonderer Wichtigkeit für Erfinder das (im Reichsgesetzblatt 1926 Teil II Seite 3 ff. im Auszug im Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen 1926 Seite 23 ff. veröffentlichte) Gesetz vom 6. Januar 1926 über die deutsch-russischen Rechts- und Wirtschafts-Verträge vom 12. Oktober 1925, die am 12. März 1926 in Kraft treten. Alle nach dem Kriegsausbruch in Rußland für verfallen erklärten Schutzrechte (Patente, Gebrauchsmuster, gewerbliche Muster, Modelle und Warenzeichen) können auf Antrag mit alter Priorität wieder aufleben. Ferner können alle Deutschen, die vom 1. August 1914 bis zum Inkrafttreten dieses Vertrages in Deutschland ein Patent angemeldet haben, bei der Anmeldung in Rußland die deutsche Priorität derart geltend machen, daß in die Zwischenzeit fallende neuheitsschädliche Tatsachen unwirksam sind. Nur ein Vorbenutzungsrecht Dritter bleibt bestehen. Für Anträge dieser Art sind bestimmte Fristen (6 bis 12 Monate) gesetzt.

Die deutschen Erfinder und die deutsche Industrie haben jetzt zu prüfen, welche ihrer gewerblichen Schutzrechte für die Ausnutzung in Rußland von Wert sind. Diesen Schutz zurück- oder neu zu erwerben, liegt nicht nur im eigenen Interesse der Beteiligten, sondern ist auch ein Gebot der vaterländischen Pflicht. Die Erwerbung der Schutzrechte in Rußland sichert den Deutschen ein neues Absatzgebiet und dient dem wirtschaftlichen Wohle unseres Vaterlandes.

Normung der Registrierstreifen für Meßapparate. Nach NDI-Mitteilungen hat sich ein Arbeitsausschuß für Meßstreifen gebildet, dessen erste Beratung folgendes Ergebnis hatte:

„Die Notwendigkeit der Normung der Registrierstreifen ist allgemein anerkannt. Besonders wichtig ist, einen einheitlichen Vorschub festzulegen, damit die von den verschiedenen Apparaten gelieferten Diagramme verglichen werden können. Der Arbeitsausschuß beschließt, 20 mm als normalen Stundenvorschub festzulegen, daneben aber für Sonderzwecke 10, 60, 120 240 mm für Apparate mit ablaufenden Streifen, 10 und 40 mm für Trommelapparate zuzulassen. Ferner schlägt der Ausschuß vor, die nutzbaren Schreibbreiten festzulegen, und zwar 70, 120, 220 und 250 mm, daneben für die Uebergangszeit 80, 100 und 110 mm zuzulassen. Für Neukonstruktionen sollen aber nur die Breiten 70, 120, 170 und 250 verwendet werden. Ferner wird vorgeschlagen, für ablaufende Streifen durchsichtiges Papier zu verwenden und die Beschriftung so anzuordnen, daß das Diagramm, von der Rückseite betrachtet, den zeitlichen Verlauf von links nach rechts zeigt.

Die Frage der Normung der Papiersorten und Tinten soll zunächst durch einen Unterausschuß geklärt werden, ehe im Arbeitsausschuß darüber verhandelt wird."

Berlin. „Die handelsgerichtliche Löschung der Reiniger, Gebbert & Schall A.-G. -Zweigniederlassung in Deutschland erfolge infolge Gründung der Siemens-Reiniger-Veifa Gesellschaft für medizinische Technik m. b. H., die durch die Fusion der Siemens & Halske A.-G.- Reiniger, Gebbert & Schall A.-G., Veifa-Werke A.-G. entstanden ist. Die Siemens-Reiniger-Veifa Gesellschaft für medizinische Technik m. b. H. ist nunmehr mit ihren sämtlichen deutschen und ausländischen Geschäftsstellen die Verkaufsgesellschaft der 3 genannten und anderer zu diesem Konzern gehörigen Fabrikations- und Lieferungsgesellschaften." Zu der Löschung der verschiedenen Prokuren ist zu bemerken: „Die Löschung dieser Prokuren steht im Zusammenhang mit den vorhergehenden Mitteilungen und erfolgte wegen Uebertrittes der Genannten in die Leitung der Siemens-Reiniger-Veifa Gesellschaft für medizinische Technik m. b. H."

J. D. Möller, Optische Werke, Ges. m. b. H., Wedel. Eingetragen am 15. Dezember 1925 in das Handelsregister des Amtsgerichts Blankenese. Gegenstand des Unternehmens: Die Fortführung der bisher unter der Firma J. D. Möller eingetragenen optisch-mechanischen Werkstätten. Stammkapital 400 000 Reichsmark. Geschäftsführer: Hugo Möller, Wedel. Dem Prokuristen Carl Mohr ist Prokura erteilt. Bekanntmachungen der Gesellschaft erfolgen im „Deutschen Reichsanzeiger". Der Gesellschafter Hugo Möller bringt als Einlage auf das Stammkapital das bisher unter der Firma J. D. Möller, Optische Werke, betriebene Unternehmen ein.

Aus Vereinen und Verbänden

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik, Abteilung Berlin.

Sitzung vom 26. Januar 1926, im Langenbeck-Virchow-Hause. Vorsitzender Herr R. Borck. Herr Telegraphenwerkmeister Niemitz sprach über das neue Selbstanschluß-System der Deutschen Reichspost. Der Vortragende erläuterte zuerst an einem der vom Telegraphentechnischen Reichsamt zur Verfügung gestellten, sehr sinnreichen und leicht verständlichen Modelle den Vorgang bei der Herstellung einer Verbindung zwischen 2 Teilnehmern eines Amtes mit Handvermittlung (Zentralbatteriesystem). Nach einem kurzen Ueberblick über den Entwicklungsgang der Einführung des Selbstanschlußsystems bei der Reichspost folgten Angaben über den Umfang der bereits in Betrieb befindlichen und der im Bau befindlichen Selbstanschlußämter unter besonderer Berücksichtigung Berlins. Dann wurden an Hand von Lichtbildern und Modellen die wirksamen Vorrichtungen beim Teilnehmer und auf dem Selbstanschlußamt erläutert. An dem Modell eines kleinen Selbstanschlußamtes für 100 Teilnehmer wurde gezeigt, in welcher Weise die Herstellung einer Verbindung zweier Teilnehmer untereinander erfolgt. Besonderes Interesse erweckte die Gesprächszählung, und es konnten sich die Anwesenden überzeugen, daß nur ein zustandegekommenes Gespräch gezählt wird.

Nach einer Erklärung, in welcher Weise man durch Hinzufügen von Schaltgliedern zu größeren Aemtern kommt, wurden die Verhältnisse von Groß-Berlin erläutert. Ein Plan zeigte die Einteilung in mit Buchstaben bezeichnete Bezirke und die weitere Bezeichnung der Aemter in den Bezirken durch Zahlen. Der Zweck und der Vorteil dieser Bezeichnung wurde an Hand eines Beispiels bei der Herstellung einer Verbindung zweier Teilnehmer verschiedener Aemter dargestellt. Lichtbilder gaben eine Vorstellung der zahlreichen komplizierten Amtseinrichtungen und gestatteten den Einblick in Selbstanschlußämter. Abschließend wurde der Vorgang bei der Herstellung einer Fernverbindung geschildert, die dazu nötigen Einrichtungen im Lichtbild und am Schluß ein Ferngespräch im Film gezeigt.

Der Vorsitzende dankte dem Vortragenden für seine klaren Darlegungen sowie dem Telegraphentechnischen Reichsamt für die Ueberlassung der Modelle, Bilder und des Bildstreifens.

Alsdann gedachte der Vorsitzende des am 20. Januar verschiedenen Mitgliedes Herrn Walter Schenkel; die Anwesenden ehrten dessen Andenken durch Erheben von den Sitzen.

Hierauf schloß der Vorsitzende die Versammlung mit einem kurzen Hinweis auf die nächsten Veranstaltungen der Gesellschaft.

Bl.

Zum bevorstehenden Ostertermin laufen sehr zahlreiche

Gesuche um Lehrstellen

ein. Unsere Mitglieder, bei denen Lehrstellen frei werden, wollen dies daher unserem Schriftführer, Herr Franz Gebhardt, Berlin C 54, Neue Schönhauser Straße 6, umgehend mitteilen; es werden nur solche junge Leute zugewiesen, die mindestens die Grundschule mit Erfolg besucht und die psychotechnische Eignungsprüfung bestanden haben.

Der Vorstand.

Forschungs- und Bildungswesen

An der Staatlichen Höheren Fachschule für Feinmechanik, Uhrmacher- und Elektromechanik in Schwenningen beginnt am 1. Mai das neue Schuljahr. Sie bildet bekanntlich junge Leute theoretisch und praktisch in obengenannten Berufszweigen aus, und zwar in 2jährigem Lehrgang, wenn die Betreffenden 1 oder 2 Jahre schon in einer mechanischen oder Uhrmacher-Werkstatt gelernt haben, oder in 1jährigem Lehrgang (Fortbildungskursus mit Meisterprüfung als Abschluß) solche Gehilfen, die außer vollendeter Lehrzeit mindestens 2jährige Praxis nachweisen.

Da die Anfragen nach Aufnahme aus allen Teilen des Landes zahlreich einlaufen, ist baldige Anmeldung der neuen Schüler dringend zu empfehlen, tunlichst aber bis 1. März. Das Schulgeld beträgt ℳ 25,— für ein Halbjahr. Wegen Auskunft und Lehrplänen wende man sich an die Direktion.

Verschiedenes

Preisausschreiben zur Erlangung eines Wärmezählers für Warmwasserheizungen. Die Messung der an Wasser gebundenen Wärme in Zentralheizungen ist trotz der großen Anzahl der in den letzten beiden Jahrzehnten auf diesem Sondergebiet gemachten Erfindungen noch nicht restlos gelungen. Die Verteilung der Brennstoffkosten nach Maßgabe des wirklichen Wärmeverbrauchs in den Gebäuden mit Warmwasserheizungen ist immer noch mit Unzuträglichkeiten geknüpft. Die Schaffung eines brauchbaren Wärmezählers für diese Heizungsart, wird nicht nur die Brenn-

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Dresden: Prager Straße 7. — Fernruf 27441
Düsseldorf: Steinstraße 51 pt. — Fernruf 16214
Leipzig: Querstraße 29. — Fernruf 28600
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint monatlich zweimal. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 5 — Erfurt, 5. März 1926 — 34. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes:

Eine Aeußerung aus der Schraubenfabrikations-Praxis. Von F. Zehl, Neunkirchen. — Mikrotast-Außen- und Innenkegellehren. Von M. Bartholdy, Essen. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden — Verschiedenes. — Wer liefert.

Bekanntmachung des Verbandes der Fachpresse Deutschlands E. V.

Bei der heutigen überaus traurigen Wirtschaftslage ergehen von allen Seiten an die Fachzeitschriftenverlage Gesuche der Anzeigenkundschaft um **Aufhebung der Anzeigenaufträge oder um deren Unterbrechung für längere Zeit.** Ebenso häufig erklärt die Kundschaft, die Bezahlung der Anzeigenrechnung hinauszögern zu müssen, bis sie andere, dringendere Verpflichtungen erfüllt habe. Viele hochangesehene Firmen, die zu der besten Anzeigenkundschaft der Fachzeitschriften gehörten, sind vorübergehend oder gänzlich zahlungsunfähig geworden oder haben sich unter Geschäftsaufsicht gestellt.

Hierdurch ist auch die deutsche Fachpresse fast ausnahmslos in eine schwere Krise geraten. Würden die Fachzeitschriften die Wünsche ihrer Kundschaft um Unterbrechung der alten Aufträge und um Stundung der Anzeigenrechnungen erfüllen, so wäre das gleichbedeutend mit einer Selbstvernichtung: die deutsche Fachpresse müßte ihr Erscheinen einstellen.

Die verantwortlichen Führer der deutschen Wirtschaft sind sich aber darüber vollkommen klar, daß gerade in Zeiten schwerer Wirtschaftskrise eine leistungsfähige Fachpresse von hoher Bedeutung ist. Somit müssen im Interesse der deutschen Wirtschaft alle Gesuche um zeitweilige Unterbrechung laufender Anzeigenaufträge und um längere Stundung der geschuldeten Anzeigenrechnungen **grundsätzlich abgelehnt** werden.

Der Vorstand des Verbandes der Fachpresse Deutschlands.

H. Worms, Handelsrichter, Vorsitzender. Dr. R. Pape, Syndikus.

Digitized by Google

Eine Aeußerung aus der Schraubenfabrikations-Praxis.

Von
F. Zehl, Neunkirchen.

Das Bestreben nach Herstellung hochwertiger Produkte auf gleichbleibenden Erzeugungsgrundlagen veranlaßte um das Jahr 1880 auf dem Weltmarkt bekannte Schraubenfirmen zur Einführung von Gewindetoleranzen für den internen Gebrauch in deren eigenen Erzeugungswerkstätten. Den damaligen Erkenntnissen gemäß wählte man Plus-Minustoleranzen für die Durchmesser, (zumeist etwa ± 0.05 mm) wobei die Flankenwinkel nur schätzungsweise mit der Lupe und die Steigungen nur vergleichsweise mit Blechschablonen oder durch Anhalten an Lehrdorne geprüft werden konnten.

Die Aufnahme der Massenerzeugung mit zeitlich getrenntem Schneiden der Bolzen und Muttern vorm Zusammenschrauben, um die Jahrhundertwende, machte die Schaffung entsprechend veränderter Grundlagen nötig und mußten die seit etwa 1880 im Gebrauch befindlichen Kaliber mit ± — Toleranzen, also mit übergreifenden Grenzen der Durchmesser der Bolzen- und Mutterngewinde, aufgegeben werden.

Das damalige Haupterzeugungs-Material war Schweißeisen, welches bei Uebermaß im Außendurchmesser sich ohne Schwierigkeit herunterschneiden ließ. Man suchte womöglich, besonders bei ganz neuem Werkzeug, den theoretischen Außendurchmesser zu erreichen, dem Kerndurchmesser kam man infolge der Kurzbrüchigkeit des Materiales ohne große Schwierigkeit nahe und das Spiel wurde in die Mutter allein verlegt, (Fig. 1) wobei man beim Auftreten von Fabrikationsausreißern sich verschiedener Hilfsmittel bediente, um die Muttern ohne allzustarkes Schlottern auf dem Bolzen zum Aufsitzen zu bringen.

Durch die seit 1900 immer mehr zunehmende Verarbeitung von Flußeisen, welches die Eigenschaft des Quellens hat, (Fig. 2 a u. 2 b) wurden andere Anarbeitungs-Methoden nötig und auch andere Werkzeugformen, wie für die Schweißeisen-Verarbeitung, vor allem aber geänderte Verlegung des Spieles u. zw. in die Mutter und in den Bolzen (Fig. 3), denn Flußeisen gibt beim Arbeiten des Gewindeschneidwerkzeuges im Grunde oder am Kamme dort rissige, unsaubere Gewinde, d. h. es wird schon nach Herstellung

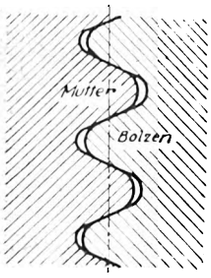


Fig. 1.

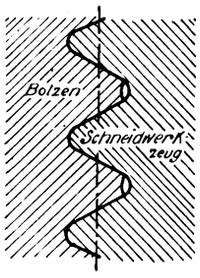


Fig. 2a.

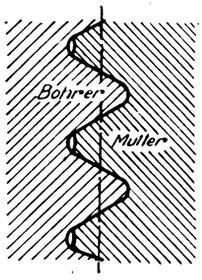


Fig. 2b.

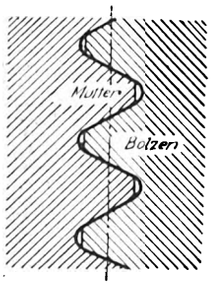


Fig. 3.

weniger Stücke das Material am Kamme abgezogen und im Grunde ausgerissen und das Gefüge auch im anschließenden Teil des Kammes zerstört. Für die Massenerzeugung ist daher die Zugestehung eines Spitzenspieles von vornherein unerläßlich, ganz besonders nötig aber bei Verwendung hochwertiger Materialien wie legierter Stähle (Chromnickelstahl, rostfreier Stahl) Nickel, Konstantan u. dergl. Als man im Zuge der Entwicklung zur austauschbaren Massenanfertigung gelangte, mußten deren Vorbedingungen festgestellt werden und man fand, daß bei verschobenen Ergänzungsphasen für die Herstellung der Bolzen- und Mutterngewinde und deren Zusammenschrauben in erster Reihe Flankendurchmesser, Steigung und Winkel zu beachten sind, Außen- und Kerndurchmesser aber in zweite Reihe rücken, wodurch das gewollte Spitzenspiel sich schon ergab mit dem Hauptzwecke, alle bei der Herstellung selbst nicht restlos zu beherrschenden Unregelmäßgkeiten unschädlich für den Verwendungszweck zu machen zwecks Ermöglichung einer rationellen Massenerzeugung.

Die Einführung des Spitzenspieles entsprang also dem Verlangen nach Passen der Flanken gemäß dem konstruktiven Zweck der Schrauben, wobei man bewußt auf die früher üblichen klemmenden Kämme verzichtete, welch' letztere eigentlich nur an und über die Nullinie geschobene Material-Partikelchen sind, denn eine mit Absicht erfolgende Herstellung der Außendurchmesser mit einer Toleranz gleich Null gelingt nur in Zufällen und ist für die Massenanfertigung überhaupt außer Diskussion. Beim Aufschrauben der Muttern auf solche Bolzen muß Materialverdrängung erfolgen, es tritt im Kamme ein Preßsitz auf, sofern der benachbarte Flankenteil hohl genug ist, um Raum für das verdrängte Material zu bieten, ist dies nicht der Fall, dann sind solche Schrauben unaufmutterbar, ein im Außendurchmesser volles Gewinde zwecks Erreichung der Zügigkeit ist wohl nur eine Selbsttäuschung.

Die Massenanfertigung zwingt zum Arbeiten in engen Grenzen und fordert unverrückbare Grundlagen bei Ausschaltung jedes Einflusses nicht beherrschbarer Zufälligkeiten. Diese Grenzen wählt man so eng, als wirtschaftlich noch zulässig, aber nicht deshalb, weil man daran Freude hat, sondern weil sonst keine Abstimmungsmöglichkeit bei verschobenen Erzeugungsphasen im Schneiden der Bolzen- und Mutterngewinde bestünde.

Der Zweck der Schrauben wird erreicht durch Flankentragung, was bei Ausführung ohne Spitzenspiel nur bei allerhöchster Präzision und mit allergeringster Wahrscheinlichkeit zu erreichen ist, denn bei Ausführung ohne Spitzenspiel müssen Bolzen-Außendurchmesser- und Bolzenkerndurchmesser-Toleranz gleich Null, aber auch die korrespondierenden Mutterntoleranzen gleich Null sein, welche Bedingungen bisher in wirtschaftlicher Weise wohl noch niemand zu erfüllen vermochte.

Die Verbraucher werden immer engstes, die Erzeuger dagegen ein weites Spiel verlangen und die Preise der Schrauben und deren Ausführung ein Kompromiß sein, denn sonst entsteht einem eingebildeten Erfordernis zuliebe durch Verteuerung der zu jeder Maschine und zu jedem Apparate erforderlichen Schrauben eine Verringerung der Konkurrenzfähigkeit der fertigen Aggregate zum Schaden der nationalen Wirtschaft.

Um die Aufschraubbarkeit der Muttern für alle Fälle zu sichern, haben die Engländer eine Zone zwischen Bolzen- und Mutterngewinde in der Form eines Mindestspieles gelegt, (Fig. 4); bei der deutschen Art der Tolerierung ohne Mindestspiel in der Flanke erwies sich die Verlegung des Spitzenspieles in die Muttern und Bolzen (Abb. 5) aus vielfachen Gründen nötig, in die Mutter allein verlegt hätten sich zu scharf auslaufende Kämme der Bohrer und schlechte Werkzeug-Oekonomie ergeben, andererseits ist der Bolzengewinde-Außendurchmesser abhängig von der Walzeisen-Toleranz (Abb. 6 a), wobei die Kreisrundheit und Dimensionseinhaltung wieder eine Frage der Walzen-Oekonomie bildet. Der Drehdurchmesser an blanken Schrauben ist eine Frage der Arbeitsgenauigkeit (Fig. 6 b), aber auch der Werkzeug-Oekonomie beim Schneiden selbst, vor allem wohl in der Gewindegrundausführung, beim Stumpfwerden des Werkzeuges aber auch in der Kammausführung. Das Spiel der Mutter ist bedingt durch den Kamm-Ueberdurchmesser der Bohrer wegen deren Abnützung, weil sonst schon nach wenigen Stücken geschnittener Muttern Bohrerwechsel eintreten müßte. Die Ueberweite im Gewindegrund der Mutternhöhlung ist nötig wegen

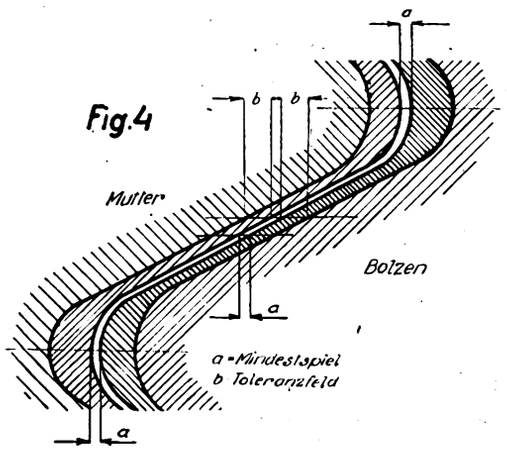
Digitized by Google

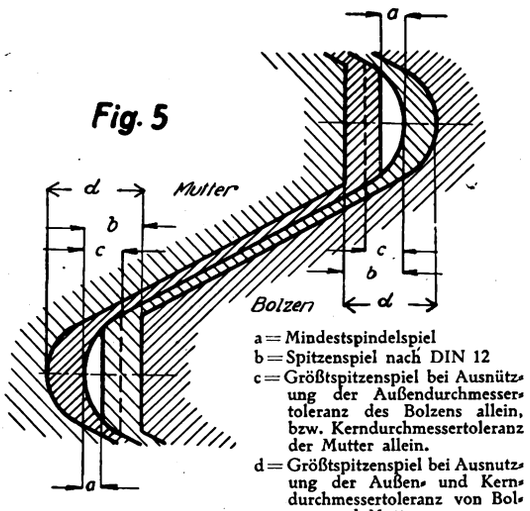
sonst zu häufig erfolgendem Abbrechens der Bohrer zufolge Quellens und Späneschoppens in der Mutter, aber auch wegen Abnützung der Lochdorne für Kalt- und Warmpressen bezw. der Lochbohrer bei Erzeugung von der Stange.

Die einzige Schwierigkeit verursacht das Aussehen der Kämme der Bolzen und der Löcher der Muttern, doch wird man in diesem Belange wohl die Ansichten der Amerikaner sich aneignen müssen, welche in ihrer Vorschrift hiefür sagen: „Rounded Form made by worn tool." (Fig. 7.)

Wenn das Bolzen-Ausgangsmaterial kreisrund und das Werkzeug scharf ist, wird bei entsprechender Schmierung ein für den Schraubenerzeuger wichtiges Detail, nicht aber für die Schraube und deren Verwendungszweck, wird daher vor allem den Erzeuger und, weniger den Verbraucher, — wenn der Sitz sonst entspricht, — interessieren.

Die Verkürzung der Spitze ergibt sich von selbst aus Fabrikationsgründen (siehe Fig. 9), ein Spitzenspiel tritt auf gewollt oder ungewollt, denn die Walzmaterial-Dimensionierung bezw. die Drehdurchmesser-Toleranzen und erst recht die Abnützung der Werkzeuge erzwingen es und der der Schwierigkeiten kundige Erzeuger wird in das Spitzenspiel hineinlegen, was ihn sonst an vorschriftsgemäßer Ein-





a = Mindestspindelspiel
b = Spitzenspiel nach DIN 12
c = Größtspitzenspiel bei Ausnützung der Außendurchmessertoleranz des Bolzens allein, bzw. Kerndurchmessertoleranz der Mutter allein.
d = Größtspitzenspiel bei Ausnutzung der Außen- und Kerndurchmessertoleranz von Bolzen und Mutter.

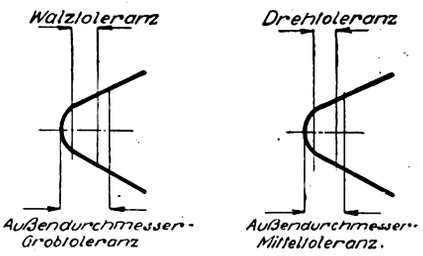
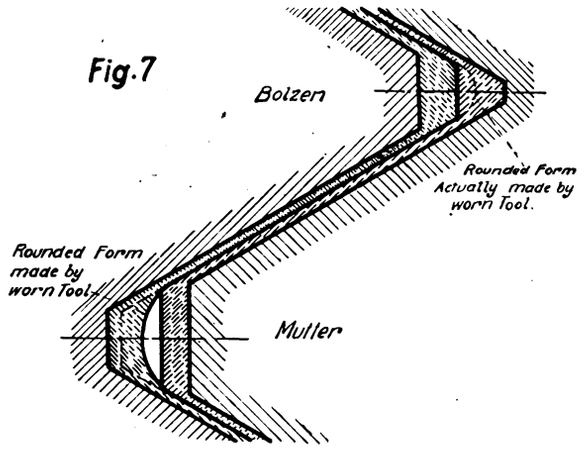
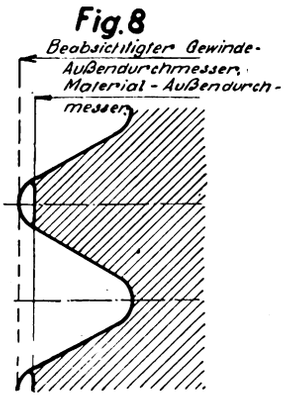
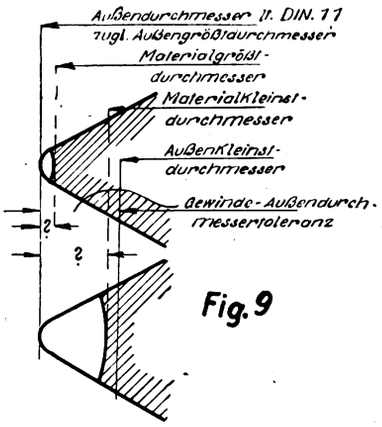


Fig. 6b.







bei der Gewindeherstellung das Aussehen des Bolzen-Gewindes entsprechend sein. Wenn das Material dagegen von vornherein zu schwach oder nicht kreisrund ist, dann nützt auch die Absicht zur Ausführung von Gewinden „ohne Spitzenspiel" nichts, denn Material aufkleben über das beim Flußeisen auftretende Quellen hinaus (siehe Fig. 8) kann man mit dem Schneideisen nicht.

Das Spitzenspiel muß vor allem bei Werkzeug und Lehre beachtet werden, d. h. die Werkzeug- und Lehrentoleranz, aber auch die Abnützungsvorsorge für die Werkzeuge wird in das Spitzenspiel gelegt. Das Bolzen- wie auch das Mutterngewinde können ohne weiteres das Spiel von der Nullinie ab haben, was bei Verarbeitung von im vorneweg im Durchmesser kleiner als das Nennmaß nötigem Flußeisen durch das Quellen mit einem minimalen Betrag in der Richtung vom Ausgangsmaß zum Nullmaß hin in Erscheinung treten wird, wodurch ein solches Toleranzspiel doch wieder nur auf dem Papier bleiben wird. Vielleicht meint macher Spitzenspielgegner unter Toleranzspiel die englische Art der Tolerierung (siehe Fig. 4), welche aber gegenüber der deutschen Toleranz-Vorschrift den Sitz verschlechtert. Ob die Benennung dann Spitzenspiel oder Toleranzspiel lautet, ist für den Schraubenerzeuger wenig wichtig, der Außendurchmesser muß bei jeder richtig ausgeführten Schraube innerhalb Nullmaß und Größtabmaß liegen (siehe Fig. 9), die Unterteilung des Toleranzfeldes für Werkzeuge bezw. Lehren-Herstellung und die Fabrikation der Schrauben selbst ist haltung von Flankendurchmesser, Steigung und Winkel hindern würde.

Zutreffend ist der vielfach gemachte Einwand, daß der richtige Flankenwinkel nicht leicht einzuhalten ist, es war vielleicht auch nicht zweckmäßig, die bezgl. deutschen Vorschriften auf $^2/_3$ der Flankendurchmesser-Toleranz als Kompensation für die Steigungsfehler und nur $^1/_3$ als Kompensation für den Winkelfehler aufzubauen und legen die Amerikaner in Erkenntnis der bestehenden Schwierigkeiten die Flankendurchmesser-Toleranz $^1/_2$ zu $^1/_2$ als Kompensation für Winkel- und Steigungsfehler fest, im Endeffekt hat es sich aber um richtige Bemessung des Gesamttoleranzfeldes gehandelt und nicht der nur als Aufbaugrundlagen dienenden Teiltoleranzfelder und diese Frage scheint nach den bisherigen Erfahrungen mit DIN 244 zweckentsprechend gelöst.

Warum ein Gewinde mit Spitzenspiel nicht so genau im Winkel wie ein solches ohne Spitzenspiel geschnitten werden könne, ist unerfindlich, wesentlich ist die richtige Stellung der Flankenbegrenzung und deren Herstellung ist doch nur eine Frage des richtig geschliffenen Strehlers für die Backenbohrer bezw. Mutternbohrer oder aber Gewindefräser usw.

Das wichtigste Erfordernis für die richtige Herstellung von Schrauben ist daher die Prüfung der Werkzeuge vor deren Inverwendungnahme und der Werkstoffe vor Inarbeitnahme. Die öfters gehörte Behauptung, daß Mutterngewinde nicht gemessen werden, trifft für die Schrauben-Großfabriken sicher nicht zu, eine Massenerzeugung von Mutterschrauben

Digitized by Google

setzt im Gegenteil sehr genau gemessene Mutterngewinde voraus, nur mißt man diese Gewinde indirekt, u. zw. im Bohrer auf Durchmesser, Winkel und Steigung schon vor dem Mutternschneiden und stellt die Muttern dann auf gut in Stand gehaltenen Maschinen her, auf welchen die Bohrer nicht schlagen und nur bis zu einem gewissen Minimalmaß hinaus Freiheit zum Nachlaufen im Loche haben. Schneidbacken können allerdings nicht geschliffen werden, wohl aber mißt man schon die damit erzeugten ersten Bolzen und stößt Schneidwerkzeuge, welche keine richtigen Bolzen geben, bekanntermaßen sofort aus.

Es haben sich in den letzten Jahren ganz neue Ansichten über die Schraubenherstellung als nötig erwiesen, man kontrolliert heute nicht erst nach Fertigstellung, sondern schon bei Beginn der Anfertigung und stellt die Fabrikation auf richtige Basis und behebt die jede Massenanfertigung bedrohenden Mängel durch Eliminierung der Fehlerquellen, wobei Kontrollbehelfe während der Erzeugung mehr den Wert von Signalen auf Einhaltung der Maßrichtigkeit haben, Abnahmelehren dagegen nur mehr zur Sicherung dienen, daß bei der Anfertigung nichts versäumt wurde.

Die Zwecklosigkeit der durch Klemmen der Kämme zufolge Uebermaß im Kamme oder durch bauchige Flanke bei im übrigen nicht stimmendem Profil erreichten Zügigkeit wird

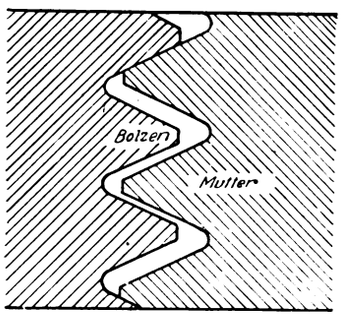


Fig. 10.

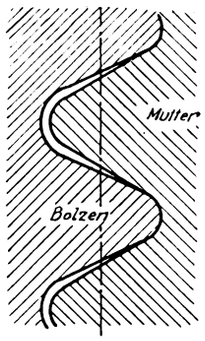


Fig. 11.

auch von den Gegnern des gewollten Spitzenspieles zugegeben, weil so vorgetäuschte Zügigkeit bekanntermaßen bei dreimaligem Auf- und Abschrauben schon verschwindet. Noch gefährlicher wäre ein Zügiggehen zufolge differierender Steigung bei Mutter und Bolzen, solcherart strammgehende Schrauben lösen sich unter Stößen durch Mutternlockerung, häufiger durch Abreißen des Bolzens infolge der Kerbschlagwirkung im allein tragenden ersten oder letzten Gewindegang (Fig. 10), denn die verzogene Steigung verändert die Beanspruchungsverhältnisse und führt schlimmstenfalls zum Tragen nur eines Ganges, so daß bei unbelasteter Schraube Klapprigkeit bei sonst korrektem Profil vorzuziehen ist, es ergibt sich hieraus, daß die Einhaltung von Flankendurchmesser, Steigung und Winkel als der für den Verwendungszweck der Schraube bestimmenden Bedingungen wichtiger als scheinbare Zügigkeit ist.

Eine Zügigkeit bestimmten Grades kann man bei Einzelausführungen, ohne übermäßigen Schwierigkeiten zu begegenen, erreichen, bei Massenerzeugung dagegen kann Zügigkeit bestimmten Grades nur Zufallsergebnis sein. Der Sitz der Muttern auf dem Bolzen wird nie zu lose sein, wenn die Toleranz richtig verlegt und die Größe des Toleranzfeldes dem Verwendungszweck angemessen ist, und wird die Güte der Passung mit Ziffernwerten besser bestimmt sein, als durch dehnbare Begriffe, worunter Erzeuger und Verbraucher Verschiedenes verstehen. Es wird auch keine Zügigkeit zufolge verzogener Steigung, klemmender Kämme oder bauchiger Flanken mehr geben, in dem einen Grenzfalle bei größtem Bolzen- und kleinstem Mutterngewinde, wird Aufschraubbarkeit mit durch den Schraubenschlüssel ohneweiteres zu erzielender Gewaltanwendung möglich sein, die meisten Fälle (vielleicht bis zu 90 %) werden Hersteller und Verbraucher befriedigen, in dem anderen Grenzfalle, d. h. bei größtem Mutterngewinde und kleinstem Bolzengewinde, wird unbelastet eine gewisse Klapprigkeit sich zeigen, welche beim Aufsitzen unter Belastung sofort verschwindet.

Der große Vorteil einer derartigen Fabrikation besteht in der unbeschränkten Austauschbarkeit aller Bolzen mit allen Muttern gleicher Dimensionierung und gleichen Gütegrades.

Die von mancher Seite in den Vordergrund geschobene Selbsthemmung hat nur Wert als Folge der Reibung an den windschiefen Schraubenflächen, niemals als Folge klemmender Kämme. Auch die innerhalb der Toleranz lockerste Schraube wird sich bei statischer Belastung nicht von selbst lösen, bei stoßweiser Belastung wird in allen Fällen zufolge Spannungswechsels Materialverformung und anschließend Lockerung eintreten und müssen auch bei Montage strammgehende Muttern gesichert werden, wenn sie nicht überhaupt von vornherein mit Preßsitz hergestellt, d. h. mit in den anderen Bereich hineinragendem Uebermaß aufgeschraubt werden. Aehnliche Erfahrungen dürften die Amerikaner gemacht haben, weil sonst nicht der unheimliche Verbrauch an Groverringen in Amerika bestünde, welcher auch in Europa im Eisenbahn-Oberbau und in der Automobil-Fabrikation in Erscheinung tritt.

Was das Anliegen der Profile anbelangt, so ist ein Anliegen in der Flanke bei Gewinden mit Spitzenspiel wahrscheinlicher, als mit ineinander passenden Kämmen, weil außer dem in beiden Fällen einzuhaltenden Flankenwinkel und Steigung ein Bestimmungsstück (die passende Flanke) leichter eingehalten werden kann, als 3 Bestimmungsstücke (passender Grund und passender Kamm und außerdem passende Flanke), wobei aus Festigkeitsgründen nur das Passen in der Flanke in Betracht kommt, das Passen im Kamme und im Grunde für die Festigkeitseigenschaften dagegen bedeutungslos ist, wie alle Rund- und Flachgewinde, welche zur Uebertragung besonders großer Kräfte dienen, mehr als zur Genüge erweisen.

Das von den Verbrauchern gewünschte satte Anliegen der Schrauben wird unter achsialem Druck sich immer einstellen, weil in dem Gewindeprofil eine elastische Linie sich ausbilden muß, bis genügend zahlreiche Materialteilchen Anlehnung gefunden haben, um den aufgetretenen Druck zu übermitteln bezw. die Spannung aufzunehmen, welche elastische Umformung bei Gewinden mit Spitzenspiel sich auf einen größeren Teil der Flanken erstrecken wird, als bei solchen ohne Spitzenspiel (also mit klemmenden Kämmen), denn bei diesen letzteren wird schon die geringste Verformung Preßsitz mit Bewegungshinderung hervorrufen, aber auch Gefügezerstörung im Kamme zur Folge haben, was die Tragfähigkeit trotz scheinbar besseren Passens herabmindert.

Bei vielen Untersuchungen mit sehr starkem Mikroskop (Zeiß-Gewindemeß-Komparator neuester Bauart) wurde außer Zufallsergebnissen keine im Gewinde vollständig geradflankige Schwarz- oder Blankschraube der Massenerzeugung gefunden, weil Drehriefen und Materialschuppungen immer wieder auftreten. Nach Fig. 11 ausgeführte Gewinde entstehen nur, wenn absichtlich von vornherein schon mit verschiedenem Winkel für Bolzen- und Mutterngewinde gearbeitet wird, was den spezifischen Flächendruck an den dann verhältnismäßig kleinen Paßstellen des Gewindes erheblich erhöht und damit auch die Beschädigungsmöglichkeit vermehrt, zugleich aber die Zuverlässigkeit der Schraubenverbindung vermindert. Daß den Amerikanern die Abrundung im Kamme oder im Grunde bedeutungslos erscheint, drücken diese Praktiker sehr drastisch in ihrer Toleranzvorschrift durch die schon früher (Fig. 7) zitierte Bestimmung „Rounded Form made by worn tool" aus.

Wichtig wäre die Feststellung des Begriffes „Was ist zügig?" Für den mit der Schraubenherstellung Vertrauten heißt es: „Noch mit Hand ohne merkliches Schlottern auf dem Bolzen aufschraubbare Mutter". Die Massenerzeugung, welche eine unverrückbare Grundlage haben muß, benötigt unbedingt Ziffernwerte als Toleranzgrenzen und auch die Verbraucherkreise müssen sich an die Beurteilung der Ausführung nach mathematischer Formulierung gewöhnen und

Digitized by Google

nicht nach überkommenen Ansichten, deren Richtigkeit nicht zweifelsfrei feststeht.

Festgelegte Toleranzen sind die einzige Handhabe gegen unsachgemäße Genauigkeitsansprüche, aber auch gegen Spielerei oder aber Nachlässigkeit in der Erzeugungswerkstätte. Ein Toleranzaufbau auf mathematischen und mechanischen Grundlagen mit Ziffernwerten bei Vermeidung von „möglichst", „Gefühl der Zügigkeit" usw. in Ansehung der Formänderung unter Belastung innerhalb der Elastizitätsgrenze, d. h. ohne bleibende Formänderung mit Gefügeverschlechterung, ergibt die für die Massenerzeugung nötigen unverrückbaren Grundlagen, wobei die Toleranzen für Schwarz- und Blankschrauben auf gleichartigen Grundzügen aufzubauen und die Toleranzfelder nur in der Größe und Verlegung verschieden zu bemessen sind.

Die Enge der Toleranz an der einen Grenze erscheint durch die Nichtzusammenschraubbarkeit der Lehren schon charakterisiert und gibt die Wahl der Nennmaßlinie als Nullinie genügende Eindeutigkeit.

Was die Ausmaße der Toleranzen nach DIN 244 betrifft, so erscheinen die Grobtoleranzen für Schwarzware weit genug, man wird für Schwarzware vielfach mit den Mitteltoleranzen arbeiten können, aus ökonomischen Gründen als Abnahmewerte jedoch die Grobtoleranzen beanspruchen.

Die Mitteltoleranzen für normale Blankschrauben erscheinen angemessen, eine Verringerung dieser wäre gefährlich.

Die Feintoleranzen für Präzisionsschrauben sind in der Massenfabrikation schwer einzuhalten, besonders hinsichtlich der Flankendurchmesser und noch mehr der Außendurchmesser, weil das Schneideisen bei längerer Arbeit an Schneideschärfe einbüßt, das geschlossene Schneideisen beim Retourgang den Kamm abziehen wird. Bei geteiltem Kopfe verbessert wohl die Kopierung und das Wegfallen des Retourganges die Verhältnisse, beseitigt aber die Uebelstände nicht, zudem sind geteilte Köpfe zur Herstellung von Präzisionsschrauben vielfach nicht anwendbar, besonders bei Automaten-Arbeit .

Nicht zu verwirklichende theoretische Grundlagen würden das Vertrauen der Erzeuger- und Verbraucherkreise erschüttern, von den Geschäftsleitungen bis zu den Werkstättenorganen und Arbeitern. Wenn die Verbraucher die Erzeuger wegen der Einhaltung der Außendurchmesser von Gewinden quälen, bleibt den Erzeugern nur übrig, sich im Winkel zu helfen zum Schaden der Verwendung. Im Interesse sowohl der ökonomischen Erzeugung wie auch der Zweckmäßigkeit der Schraubenverbindungen ist es geboten, unbedingte Klarheit über die faktisch bestehenden Verhältnisse zu schaffen und vorgefaßte falsche Meinungen auf Grund von unleugbaren Tatsachen zu revidieren.

Mikrotast-Außen- und Innenkegellehren.

Von
M. Bartholdy, Essen.

Es ist anerkannt, daß die jetzt übliche Herstellung von Kegeln nach Normalhülse und -dorn unwirtschaftlich ist.[1]) Die Prüfung der Kegel erstreckt sich dabei auf die ganze Form der Kegelfläche und ist infolgedessen wesentlich verwickelter als diejenige für Wellen- und Bohrungsdurchmesser. Eine Anwendung von festen Grenzlehren ist deshalb nicht möglich, und es kann nur mit Normallehren gearbeitet werden. Aber die Einhaltung der in den Normaltabellen vorgeschriebenen Maße ist auch bei den Normalkegellehren praktisch unmöglich, und der Fabrikation muß ein gewisser Spielraum bleiben, um die Herstellung nicht allzusehr zu verteuern. Die üblichen Toleranzen bedingen dann eine Verschiebung der Marke. Man läßt diese möglichst genau mit dem Hülsenrande abschneiden, sie kann aber mehrere Zehntel Millimeter ± abweichen.

Das Messen von Kegeln an Werkstücken mit den festen Normallehren ist jedoch überaus mühsam und zeitraubend, besonders das Einstellen der Schleifbank auf die richtige Kegelneigung. Vermutet man, daß die Neigung stimmt, dann wird die Normalhülse oder der Normaldorn aufgepaßt. Nun zeigt sich, daß die Kegel nur an dem einen oder anderen Ende tragen. Der Vorgang wird wiederholt, sogar manchmal sehr oft, bis die Kegel auf der ganzen Länge tragen. Hierbei sind die Normalkegellehren einem starken Verschleiß ausgesetzt, weil das Aufpassen unter einer Drehbewegung erfolgt. Ihre Mantellinien werden sehr bald krumm sein, und das Meßergebnis wird fragwürdig.

Besonders unangenehm ist dieser Vorgang bei schweren Werkstücken und Außenkegeln. Das Werkstück muß zum Aufbringen der Hülse von den Körnerspitzen genommen werden, oder der Reitstock wird zurückgeschoben, während das Werkstück auf der Bank unterstützt bleibt. Um das zu vermeiden, werden auch geteilte oder halbe Hülsen angewendet. Beide Verfahren müssen für hochwertige Kegel ausscheiden.

Ist die Schleifbank nach zeitraubender Arbeit richtig eingestellt, so wird meist ein Tiefenmesser oder eine sonstige Lehre zum Prüfen des richtigen Sitzes von Dorn und Hülse benutzt, wenn nicht gerade eine Vergleichskante oder ein Markenriß vorhanden ist und sich dann diese Handgriffe erübrigen.

Schließlich ist noch zu beachten, daß die zum Prüfen ineinander zu führenden Teile peinlich sauber sein müssen. Haftet nur ein kleiner Staubkörper an einem der ineinander zu führenden Teile, so wird sich nach dem Anreiben ein falsches Bild zeigen. Dieser Nachteil tritt leicht bei langen

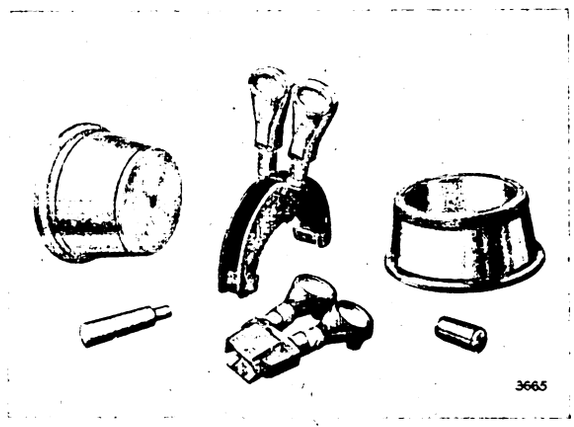


Abb. 1.
Mikrotast-Außenkegellehren mit Urkegeln und Prüflingen.

Kegeln auf oder dann, wenn das Verschieben des Reitstockes vermieden werden soll. In diesem Falle wird die Kegelhülse während des Schleifens auf die entsprechend weit vorgeschobene Reitstockspindel gestreift, wobei naturgemäß ein einwandfreies Säubern der Hülse schwer möglich ist.

Bei den durch In- und Auslandspatente geschützten Mikrotast-Kegellehren treten diese Nachteile nicht auf. Solche Lehren werden schon seit Jahren in Kruppschen Betrieben bis zu den Größtdurchmessern von etwa 250 mm verwendet und bewähren sich ausgezeichnet.

Abb. 1 zeigt zwei Mikrotast-Außenkegellehren verschiedener Größe mit Prüflingen und den Urkegeln, nach denen sie eingestellt werden. Diese Lehren bestehen

[1]) Berndt, Gebrauch von Grenzlehren bei Formmessungen, Maschinenbau 1925, Heft 6.

Digitized by Google

aus 2 Reitern[2]), die hier in einem Stück vereinigt sind. Zwischen den Stützflächen der Reiter sind Meßbolzen angeordnet, die auf die austausch- und feststellbaren Mikrotaste wirken. Feste oder einstellbare, gegen die Stirnflächen oder einen sonstigen Ansatz zu legende Anschläge gewährleisten den richtigen Sitz auf dem Kegel.

Abb. 2 und 3 zeigen Mikrotast-Außenkegellehren beim Gebrauch an der Schleifbank.

Die guten Betriebserfolge mit diesen Lehren gaben Veranlassung, sie weiter auszubauen. Während die beschriebenen Kegellehren jeweils nur für einen bestimmten Kegel oder

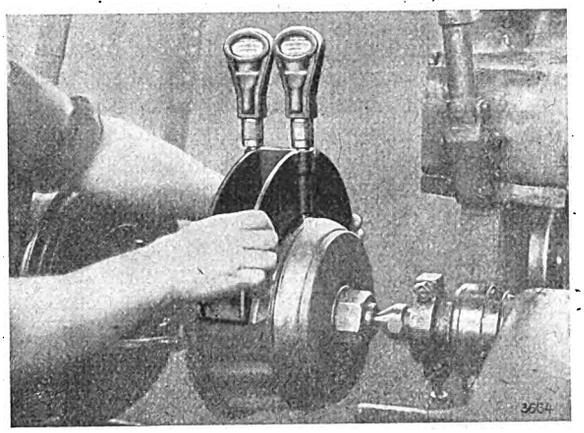


Abb. 2.
Große Mikrotast-Außenkegellehre beim Gebrauch an der Schleifbank.

höchstens für solche mit geringen Maßabweichungen verwendbar sind, werden sie jetzt auch nach Abb. 4 gefertigt, so daß mit ihnen bei geringem Aufwand die in den Dinormen festgelegten metrischen — und Morsekegel sowie alle zwischen diesen liegenden Kegel gemessen werden können.

Zwei gußeiserne Reiter mit Fassung für Mikrotast und Meßbolzen sind mit stell- und klemmbaren, aus Kruppschem Nitrierstahl hergestellten Meßbacken für die verschiedenen Kegeldurchmesser versehen. Die beiden Reiter sind durch einen austauschbaren, der jeweiligen Kegellänge entsprechenden Steg verbunden. Der Anschlag kann am linken oder rechten Reiter befestigt werden. Für Sonderzwecke wird er durch ein entsprechend ausgebildetes Anschlagstück ersetzt.

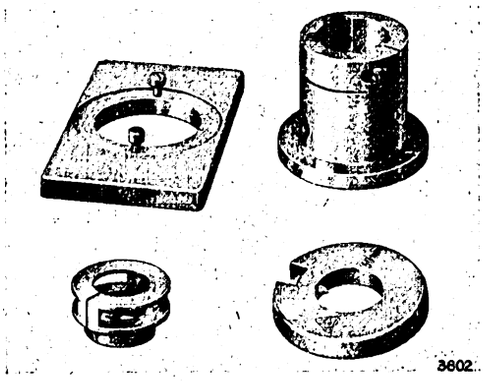


Abb. 3.
Mikrotast-Außenkegellehre mit Sonderanschlag und Vergleichskegel beim Gebrauch an der Schleifbank.

Ist die Lehre nach dem Urkegel eingestellt, so erkennt der Schleifer damit sofort die Abweichungen des Prüflings, auch die von der Kreisform[3]), und kann an den eingestellten Grenzmarken feststellen, wie weit er noch vom Sollmaß entfernt ist. Der Prüfling kann dabei auf der Schleifbank zwischen den Körnerspitzen verbleiben, ein Vorteil, der sich im besonderen bei schweren Werkstücken und ganz allgemein auf die genaue Herstellung auswirkt.

Je nach der Güte der Arbeit können Mikrotaste mit 0,02; 0,01; 0,005 oder 0,002 mm Ablesung gewählt werden.

Die Mikrotast-Außenkegellehren werden vorerst in vier Größen, je mit verschieden langen Stegen, ausgeführt, so daß alle Kegel von 0 bis 120 mm Durchmesser mit ihnen gemessen werden können.

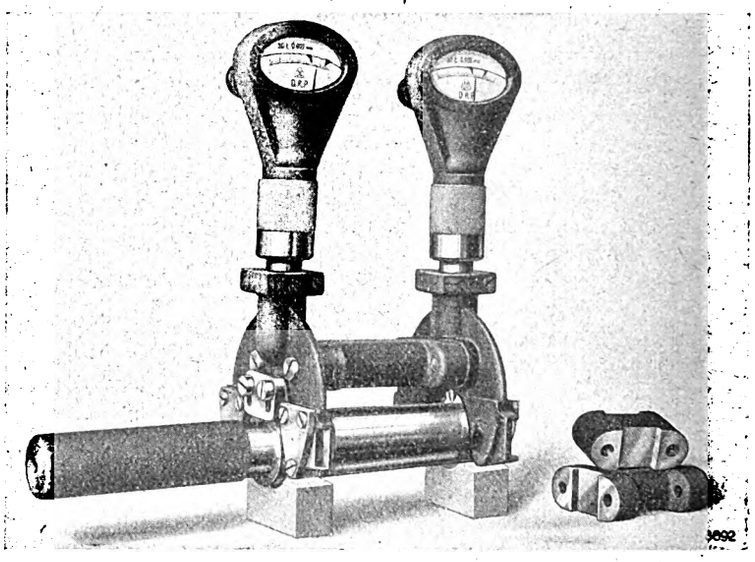


Abb. 4.
Mikratast-Außenkegellehre mit austauschbaren Stegen.

Für das **Messen von Innenkegeln** mit Normallehrdornen gilt dasselbe, was bereits oben gesagt ist, mit dem einzigen Unterschiede, daß an der Werkbank die Kegelbohrung nach dem Zurückfahren des Schleifsupportes sofort zum Einführen des Lehrdornes frei ist.

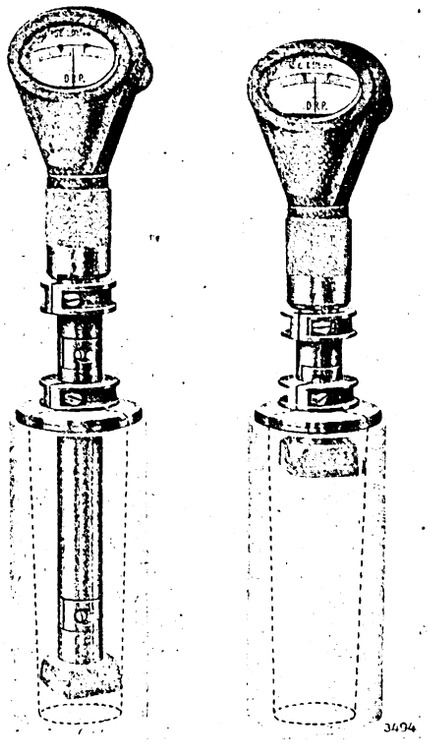


Abb. 5.
Mikrotast-Innenkegellehren.

Der Meßvorgang wird aber mit den Mikrotast-Innenkegellehren nach Abb. 5 bei zahlenmäßiger Maßangabe vereinfacht und abgekürzt.

Zum Messen der Innenkegel werden zwei mit stell- und austauschbaren Anschlagplatten versehene Kruppsche Mikro-

[2]) Bartholdy, Kruppsche Mikrotast-Reiterlehre für Außendurchmesser, Feinmechanik und Präzision Nr. 18, 1925. — Bartholdy, Günstigste Lage der Stützpunkte bei Zeigerlehren für Innen- und Außendurchmesser -Messungen, Maschinenbau Nr. 27 vom 13./11. 24.

[3]) Mikrotast-Reiterlehren, Kruppsches Monatsheft Januar 1926.

Digitized by Google

tast-Lochlehren verwendet, von denen die eine zum Messen eines größeren und die andere zu dem eines kleineren Durchmessers der Kegelbohrung dient. Die Lehren werden nach einer Vergleichshülse eingestellt.

Für die Durchmesser unter 20 mm werden einfache[4]) und für die über 20 mm spreizbare Mikrotast-Lochlehren[5]) verwendet.

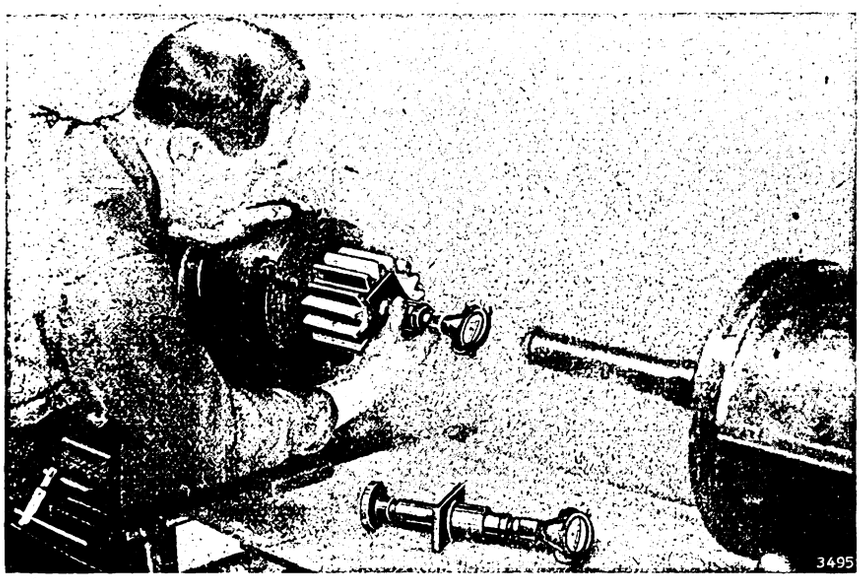


Abb. 6.
Klemmen und Ausschläge für die Mikrotast-Lochlehren zum Messen von Innenkegeln.

Die erforderlichen Anschläge und Klemmen, die zur Ergänzung der Mikrotast-Lochlehren für das Messen von Innenkegeln erforderlich sind, sind in Abb. 6 dargestellt.

Die mit den entsprechenden Anschlägen ausgerüsteten Lehren werden so eingestellt, daß die Anschlagplatten gegen die Stirnfläche der Vergleichshülse gelegt und nach dem Einstellen des Mikrotastes festgeklemmt werden, wonach die stellbaren Grenzmarken den Toleranzen entsprechend zu setzen sind. Werden nun die Lehren bis zum Anschlag in den Prüfling gebracht, dann gibt der Zeigerausschlag die Abweichung von der Vergleichshülse an. Steht die Schleifbank auf der richtigen Kegelneigung, dann braucht nur eine der beiden Lehren zum Messen eingeführt zu werden.

Mit den spreizbaren Mikrotast-Lochlehren ist es durch Verschieben der Anschläge leicht möglich, alle Durchmesser der Kegelbohrung nach der Vergleichshülse auf ihre Maßhaltigkeit einschl. Rundheit[4]) zu untersuchen.

Es ist zweckmäßig, die Vergleichshülse mit an die Arbeitsstelle zu geben, damit der Messende sich von der richtigen Stellung der Lehre von Zeit zu Zeit überzeugen kann.

Die Vergleichshülsen werden am besten von Spezialfabriken bezogen.

Abb. 7 zeigt Mikrotast-Innenkegellehren beim Gebrauch an der Schleifbank.

Die Geradheit der Kegelmantellinien bei Außenkegeln kann mit einem genauen Lineal durch Lichtspalt und für größere Genauigkeit bei nicht zu großen Kegeln mit einem Sinuslineal nachgeprüft werden. Bei großen und schweren Werkstücken kann ein mit einstellbaren Reitern versehenes genaues Lineal auf den Kegel gesetzt werden, über das ein auf die Kegelmantellinie eingestellter Mikrotast-Tiefenmesser geführt wird; der Zeigerausschlag des Mikrotastes gibt dann die Abweichung vom Lineal an.

Die Geradheit der Kegelmantellinie bei Innenkegeln kann durch Anreiben eines genauen gerundeten Lineals oder in anderer bekannter Weise[6]) erfolgen. Bei großen und schweren Werkstücken kann die Geradheit der Kegelmantellinie mit Hilfe einer einfachen Mikrotast-Lochlehre und einem genuteten in die Kegelbohrung passenden Lehrdorn geprüft werden. Die Grundfläche der Nute muß genau parallel zur Mantellinie des Lehrdornes abgerichtet sein. Wird die Lochlehre durch die von der Bohrungswand und den Nutenflächen begrenzte Oeffnung der ineinander gefügten Teile geführt, dann gibt der Zeigerausschlag die Abweichung von der Nutengrundfläche an.

Die Prüfung der Geradheit der Kegelmantellinien wird jedoch nur in besonderen Fällen erforderlich sein, denn auf ordnungsmäßig instandgehaltenen Schleifbänken wird ein guter Schleifer auch gerade Mantellinien erzeugen.

Die Mikrotast-Außen- und Innenkegellehren gestatten bei bequemer Handhabung und sehr kurzen

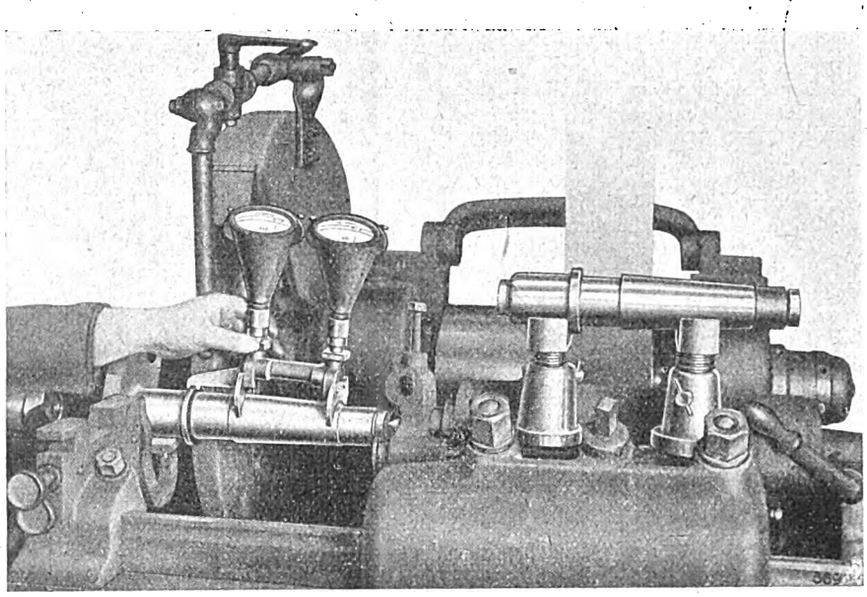


Abb. 7.
Mikrotast-Innenkegellehren beim Gebrauch an der Schleifbank.

Meßzeiten genaue, zahlenmäßig erkennbare Toleranzmessungen und werden voraussichtlich den Entschluß erleichtern, auch für die Kegel Toleranzen zu bestimmen, wie sie für die zylindrischen Bohrungen und Wellen vom Normenausschuß der deutschen Industrie so erfolgreich festgelegt worden sind.

[4]) „Einfache Mikrotast-Lochlehren" Kruppsches Monatsheft November 1925.

[5]) „Spreizbare Mikrotast-Lochlehren" Kruppsches Monatsheft Dezember 1925.

[6]) Berndt, Winkelmessungen, Heft 18 der Werkstattbücher Seite 72 Fig. 42.

Digitized by Google

Rundschau

Aus Vereinen und Verbänden

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik, Abteilung Berlin.

Sitzung vom 2. Februar 1926. Vorsitzender: Herr R. Borck.

Tagesordnung: Diskussionsabend.

Herr Goller gab einen Bericht über den derzeitigen Stand der Normungsfrage. Der Normenausschuß der Deutschen Industrie hat eine Reihe von Entwürfen veröffentlicht, die für die Feinmechanik von Bedeutung sind, z. B. Durchmesser, Feingewinde usw.; gegen diese Vorschläge hat sich aus den Kreisen der Mechaniker fast kein Widerspruch erhoben. Es wird nun abgewartet werden, bis diese sozusagen grundlegenden Normen sich bis zu einem gewissen Grade eingeführt haben, bevor weiter vorgegangen wird. Bei der Einführung von Normen empfiehlt es sich, an Hand der allgemeinen Normblätter eine Auswahl zu treffen, und dabei die aus dem eigenen Betrieb herüberzunehmenden Vorschriften einzuschließen.

Herr Blaschke brachte die Tätigkeit des Ausschusses für Feinmechanik zur Sprache, die durch die Ungunst der Zeiten gelähmt sei; er schlägt vor, wenn sich die Verhältnisse gebessert haben werden, zunächst eine Normung der Libellen zu versuchen. Herr Lummert glaubte, daß diese Normung praktisch schon durchgeführt sei. Im übrigen werde von verschiedenen Seiten gewünscht, daß die Normblätter leichter zugänglich gemacht würden.

Es folgte eine Besprechung der Lehrlingsprüfung in Berlin, über welche der Vorsitzende des Prüfungsausschusses, Herr Gewerbelehrer E. Schoof, einleitend berichtete. Er erinnerte an die ersten Arbeiten von W. Handke, W. Haensch und Baurat B. Pensky zur Regelung der Lehrlingsprüfung, an die Tätigkeit des Prüfungsausschusses, dem je 8 Vertreter des Handwerks und der Industrie angehören und dem schließlich 1922 durch Vertrag der Handwerkskammer mit dem Verband Berliner Metallindustrieller die Prüfung in 5 Zweigen des Metallgewerbes übertragen wurde; der Vertrag ist ministeriell genehmigt worden. Dieser Kommission für das Prüfungswesen, die sehr selbständig arbeitet, gehören 20 Mitglieder an, je 4 für jedes Gewerbe, davon je 2 aus Handwerk und Industrie, für die Mechanik und Optik die Herren Haensch, Wilke, Jungheim und Marx. Im Bereich dieser Kommission haben Ostern 1925 rund 1130 Lehrlinge die Prüfung abgelegt, in den gesamten übrigen Handwerken 980. Die Prüfungen in der Mechanik finden regelmäßig Ostern und Michaelis statt, zu anderen Terminen nur soweit junge Leute zu ihren auslernen; die Anmeldungen müssen unbedingt ein Vierteljahr vorher erfolgen. Redner gab alsdann Aufschluß über die Anforderungen in der Prüfung. Die Zahl der Lehrlinge, die seit 1921 geprüft worden sind, beträgt 3700; von diesen haben 87 % bestanden. Bezeichnet man die Zensuren mit 1 = recht gut, 2 = gut (2b = ziemlich gut), 3 = genügend, 4 = ungenügend (d. h. nicht bestanden), so ist für die Mechaniker der Durchschnitt 2,39 für die praktische Arbeit, 2,57 für die gesamte Prüfung; für die Industrie, deren Lehrlingszahl um etwa 32 % geringer ist, sind diese Zahlen etwas besser. Zum Schluß ging der Vortragende noch kurz auf die Meisterprüfungen und auf die Prüfungen ein, die von der „Zwangsinnung für das Bureaumaschinen-, Fahrrad- usw. Handwerk" und von dem Reichsheer abgehalten werden.

An den Bericht schloß sich eine längere Aussprache, besonders über die letztgenannten Punkte. Die Sitzung mußte wegen der vorgerückten Zeit abgebrochen werden, die weitere Beratung wurde auf den 23. Februar vertagt.

Am Nachmittag des 9. Februar besuchte die Abteilung in Stärke von mehr als 50 Personen die Werkzeugmaschinen-Fabrik von Fritz Werner in Marienfelde. Drei Herren dieser Firma hatten die Führung, die in drei Gruppen erfolgte, übernommen, und so konnten die Besucher die Einrichtungen, Arbeitsmethoden und Erzeugnisse, nicht zuletzt auch die Lehrlingsschule, kennenlernen. Namens der Gesellschaft dankte Herr Regierungsrat Blaschke dem ersten Vertreter der Firma, Herrn Oberingenieur Mitan.

Verein Berliner Mechaniker 1878.

Sitzungsbericht vom 20. Januar 1926.

Die ursprünglich auf 13. Januar 1926 anberaumte Sitzung mußte, äußerer Umstände halber, um eine Woche verschoben werden. Sie fand am 20. Januar, abends 8 Uhr, im Sitzungssaal der Physik.-Techn.-Reichsanstalt statt.

Nach Begrüßung der Erschienenen und einigen kurzen geschäftlichen Mitteilungen erteilte der Vorsitzende Herrn Divis, Techniker der Zeiss-Werke, das Wort zu Mitteilungen aus der Abteilung „Mikro" der Zeiss-Werke".

Nach kurzem historischen Rückblick in die Kindertage der Mikroskopie, als das Mikroskop vornehmlich zur „ergetzlichen" Betrachtung allerlei kleiner Lebewesen, wie des Flohes und anderer munterer, aber unerwünschter Tierchen diente, führte der Vortragende sofort in medias res, zum modernen Mikroskop. Zuvor jedoch erregte eine Nachbildung des „Leeuwenhoekschen Mikroskopes" allgemeines Interesse. An Hand von vorzüglich ausgeführten Tafeln wurde dann der Strahlengang in einem modernen Mikroskop und die neuartige Fassung der Oculare und Objektive einer eingehenden Betrachtung unterzogen. Von den ausgestellten Apparaten fand das in mehrfacher Vergrößerung gebotene Modell der neuen Feinbewegung nach Meyer, welches jetzt bei allen Stativen der Firma Zeiss zur Anwendung kommt, weitgehende Beachtung.

Aus der großen Zahl der ausgestellten Instrumente sei besonders das neue Stativ „E" erwähnt. Dieses vereinigt Schönheit der Form mit großer Stabilität im Gebrauch. Alle an früheren Ausführungformen aufgetretenen Unbequemlichkeiten sind an diesem Instrument vermieden. So z. B. scharfe Kanten und einspringende Ecken. Die Achsen der Stahltriebe sind gegen den Einfluß des Atems durch Messinghülsen geschützt. In meisterhafter Weise gelang es Herrn Divis mit diesem Stativ „E" als Grundform, durch Austausch bzw. Zusatz den Anwesenden eine Reihe von Gebrauchsformen des Mikroskopes vorzuführen.

Um eins herauszugreifen, sei hier der Tubusaufsatz „Bitukni" genannt, welcher durch einfache Handgriffe den Uebergang von monocularer Flächenbetrachtung zur binocularen stereoskopischen Betrachtung der Objekte ermöglicht.

Der Vollständigkeit wegen sei noch gesagt, daß ein Doppelocular, ein Photoaufsatz „Phoku" genannt, ein Spektralkondensor, ein Zeichenapparat nach Abbe und ein Blutkörperzählapparat nach Thoma vorgeführt wurden und gebührende Beachtung fanden. Das zur Betrachtung der Objekte notwendige Licht wurde durch eine Mikroskopierglühlampe mit einem Kochkölbchen als Linse geliefert. Die Zweckmäßigkeit und große Handlichkeit beim Gebrauch sprachen für sie selbst.

Reicher Beifall lohnte den Vortragenden für seine Ausführungen.

Nach dem Dank des Vorsitzenden an den Redner und die Fa. C. Zeiss (Jena), für die bereitwillige Gestellung von glänzendem Anschauungsmaterial, wurde die gut besuchte Sitzung um ¾11 Uhr geschlossen.

Am Sonnabend, den 27. Februar 1926, nachmittags 3 Uhr, fand eine Besichtigung der Kinematischen Sammlung von Reuleaux (Zwanglaufmechanik), verbunden mit einem Vortrag des Herrn Dr. Ing. Doehne statt.

Zur Beachtung!

Am Mittwoch, dem 10. März 1926, nachmittags 4¼ Uhr, **„Besichtigung der Sammlungen des Reichspostmuseums"** unter fachmännnischer Führung.

Der Vorstand
I. A.: P. Helmbrecht.

Gründung der Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik. Am 3. Januar fand in Berlin die Gründung der Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik statt. Zweck der Gesellschaft ist der Zusammenschluß von Fachkundigen und Interessenten der Zeitmeßkunde und Uhrentechnik zur Erörterung, Bearbeitung und Förderung wissenschaftlicher, praktischer und künstlerischer Fragen dieses Gebietes. Die Gesellschaftsmitglieder sind entweder Fachmitglieder, fördernde Mitglieder oder Ehrenmitglieder. Mit Rücksicht darauf, daß einige sehr prominente Persönlichkeiten an der Besprechung nicht teilnehmen konnten, jedoch grundsätzlich ihre lebhafte Zustimmung zu den Bestrebungen zu erkennen gegeben hatten, wurde nur ein vorläufiger Vorstand gebildet, der sich aus folgenden Personen zusammensetzt: Fr. A. Kames, Berlin, Vorsitzender; Prof. Dr.-Ing. H. Bock, Hamburg, Schriftführer; Generaldirektor Dr. J. Bühler, Freiburg i. Schles., Kassenführer; Prof. B. Wanach, Potsdam; Oberstudiendirektor Dr. K. Giebel, Glashütte (Sa.); Fachschuldirektor E. Sackmann, Altona und Fachschuldirektor A. Vogler, München-Pasing, Beisitzer. Dr.-Ing. e. h. Dr. Oskar Junghans, der verhindert war, an der Besprechung, in der die Gründung der Gesellschaft erfolgte, persönlich teilzunehmen, ist auf Grund der von der Gründungsversammlung dem Vorstand einstimmig erteilten Ermächtigung nunmehr in den Vorstand der Gesellschaft kooptiert worden und hat dieses Amt angenommen.

Die Gesellschaft erläßt einen Aufruf zum Beitritt von Mitgliedern. Nach den Satzungen sind Gesellschaftsmitglieder entweder Fachmitglieder, fördernde Mitglieder oder Ehrenmitglieder.

Fachmitglieder können nur Personen in selbständigen Lebensstellungen werden, die das 28. Lebensjahr vollendet haben und einschließlich ihrer Ausbildung bzw. ihres Studiums in der Zeitmeßkunde oder Uhrentechnik oder den hierher gehörigen Wissenschaften mindestens acht Jahre tätig gewesen sind, und von denen eine Förderung der Gesellschaftszwecke zu erwarten ist.

Fördernde Mitglieder können Personen, Firmen, Institute und Korporationen werden, die in der Zeitmeßkunde und Uhrentechnik tätig oder daran interessiert sind, und von deren Mitgliedschaft eine Förderung der Gesellschaftszwecke zu erwarten ist.

Gesuche um Aufnahme als Mitglied sind an den Vorstand zu richten. Diesen Gesuchen ist der Nachweis beizufügen, daß die Voraussetzungen für die Aufnahme als Fachmitglied oder fördernes Mitglied erfüllt sind. Bei dem Vorstand nicht bekannten Personen bzw. Firmen usw., kann die Aufnahme von einer schriftlichen Befürwortung durch drei Mitglieder abhängig gemacht werden.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. = Fernruf: 3990. = Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Dresden: Prager Straße 7. — Fernruf 27441
Düsseldorf: Steinstraße 51 pt. — Fernruf 16214
Leipzig: Querstraße 29. — Fernruf 28600
Magdeburg: Gareistraße 31I. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint monatlich zweimal. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 6 — **Erfurt, 20. März 1926** — **34. Jahrgang**

Inhalt dieses Heftes:

Die Auswirkung der Gewindetoleranzen in der Praxis unter besonderer Beleuchtung der Kernlochgrößen bei Muttern. Von Werner T. Schaurte, Neuß. — Neue Fortschritte der Bildtelegraphie. Von Prof. Dr. Arthur Korn. — Apparate zur Bestimmung der Wärmeausdehnung. — Die Neuorganisierung des Handwerks. Von Dr. Walter Klusmann, Berlin. — Berichte. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patente und Gebrauchsmuster. — Wer liefert.

Die Auswirkung der Gewindetoleranzen in der Praxis unter besonderer Beleuchtung der Kernlochgrößen bei Muttern.

Von
Werner T. Schaurte, Neuß.

Es soll gezeigt werden, inwiefern die Größe des Kernloches die endgültige Gewindeform in der Mutter beeinflußt, und es soll hierbei bewiesen werden, daß in der Massenerzeugung die Forderungen, die von vielen Seiten an Gewinde gestellt werden, nicht erfüllbar sind. Es dürfte doch wohl heute ohne weiteres klar sein, daß, wenn wir überhaupt noch in der Welt konkurrenzfähig bleiben wollen, wir unsere Produktion weiterhin intensivieren müssen, was wir nur können, durch Beschleunigung der Produktion in der Massenerzeugung, bei mindestens gleich bleibender Verwendungsgüte des Fertigfabrikates.

Die Versuche, von denen berichtet werden soll, sind daher auch sämtlich von diesem Gesichtspunkt aus vorgenommen worden. Und vor allem sind Gewinde verglichen worden, die einmal mit gewöhnlichen Gewindebohrern, zum anderen mit geschliffenen Gewindebohrern erzeugt wurden. Als Versuchsstücke wurden ½″ kaltgepreßte Muttern mit Whitworthgewinde gewählt.

Um zunächst zu zeigen, wie sich in der Praxis viele Ueberlegungen vom grünen Tisch her auswirken, sieht man bei Bild 1 den Fall, wo bei zwei gleichen Muttern mit geschliffenem Gewindebohrer ein sehr viel schlechteres Gewinde erzeugt wurde, als mit einem gewöhnlichen Gewindebohrer, obwohl ja zur Genüge bekannt ist, daß die mit geschliffenem Gewindebohrer erzeugten Innengewinde an sich sehr viel besser sind, als mit gewöhnlichem Bohrer hergestellt. Für das bessere Aussehen ist auch der Umstand maßgebend, daß die obere Reihe Muttern mit Gewindebohrern geschnitten wurde, deren Anschliff erheblich länger war, als derjenige von Bohrern, die aus wirtschaftlichen Gründen in der Massenerzeugung Verwendung finden müssen.

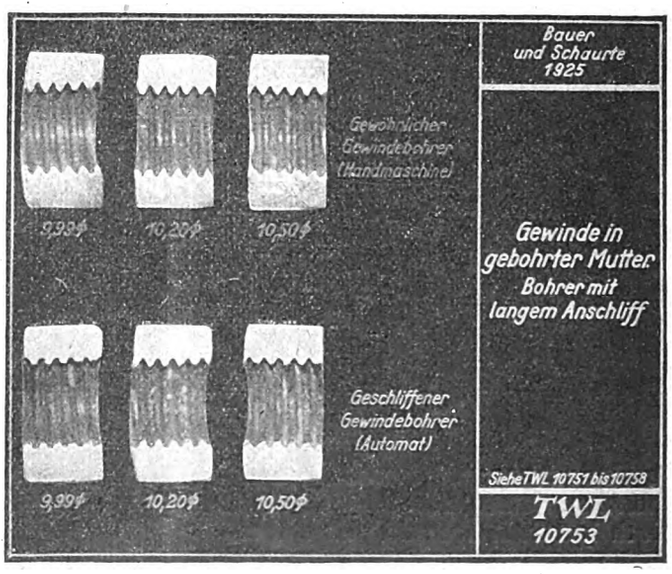


Bild 1.

Daß für die Güte einer Schraubenverbindung die Kernlochgröße der Mutter nebensächlich ist, ist so häufig betont worden, daß ich hierauf nicht näher einzugehen brauche. Ich verweise z. B. auf die Versuche von Stundee, über die

Digitized by Google

alles Nähere in Berndt, Die Gewinde, S. 483, nachgelesen werden kann. Nun zeigt die Mutter, die auf kaltem Wege gestanzt wird, kein durchgehend zylindrisches, sondern ein teils zylindrisch, teils kegelförmig verlaufendes Loch (das je nach Abnutzung des Werkzeuges größer oder kleiner wird).

Auf dem unteren Teil von Bild 2 sieht man eine Darstellung, in der das tatsächlich gestanzte Kernloch der

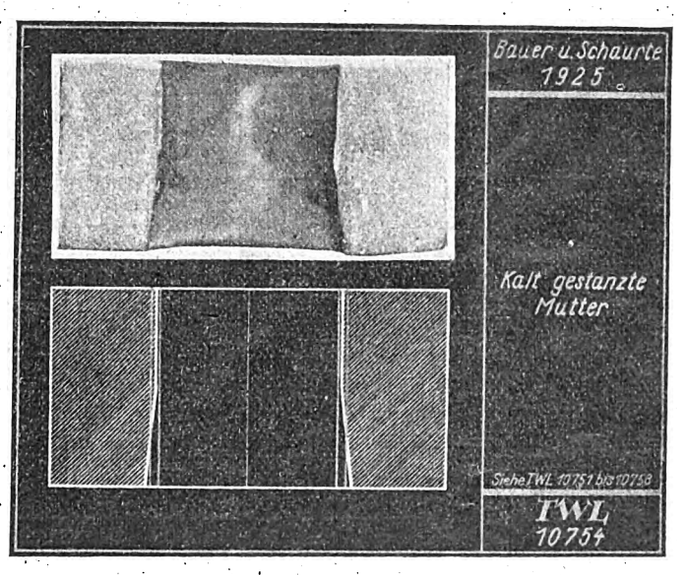


Bild 2.

Mutter mit dem theoretischen Kerndurchmesser des Whitworthgewindes nach DIN 11 und dem größtzulässigen Kerndurchmesser nach DIN 244, Toleranzen grob, verglichen wird. Man sieht hierbei, daß nur ein Teil des Kernloches innerhalb des zulässigen Toleranzfeldes liegt, während der andere Teil sich außerhalb desselben befindet.

Trotzdem bekommt man immer noch, sowohl bei Benutzung eines gewöhnlichen wie eines geschliffenen Gewindebohrers, in den Gewindespitzen der Mutter eine Kornzerstörung und Materialverschiebung, wie aus Bild 3, links gewöhnlicher, rechts geschliffener Bohrer, leicht zu ersehen ist.

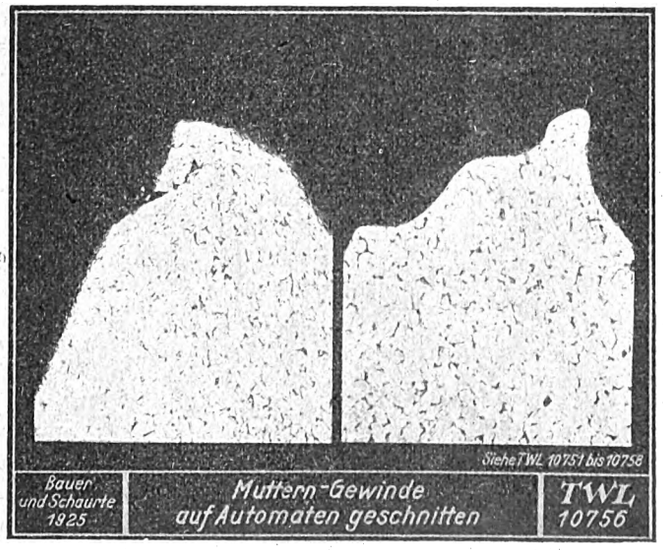


Bild 3.

Die Verschiebung und Kornzerstörung ist allerdings beim geschliffenen Bohrer nicht so groß, als bei einem gewöhnlichen, jedoch immerhin noch deutlich erkennbar.

Die Muttern, aus denen diese Zähne stammen, sind in normalem automatischen Schneidprozeß bei Bauer & Schaurte geschnitten worden. Im Vergleich hierzu betrachte man das Schliffbild (Bild 4) eines Mutterngewindezahnes, dessen Kernloch gleich dem theoretischen Durchmesser war, der aber, statt in der Massenerzeugung besonders vorsichtig im Handbetrieb mit einem gewöhnlichen, d. h. nicht geschliffenen Bohrer geschnitten wurde. Das Korn ist hier vollständig erhalten und die Gewinderundung ausgezeichnet herausgekommen.

Man betrachte ferner das Schliffbild eines Gewindezahnes (Bild 5), der mit einem geschliffenen Gewindebohrer erzeugt wurde in einer Mutter von gleichem Kerndurchmesser, wie der soeben vorgeführte vollendete Zahn. Der

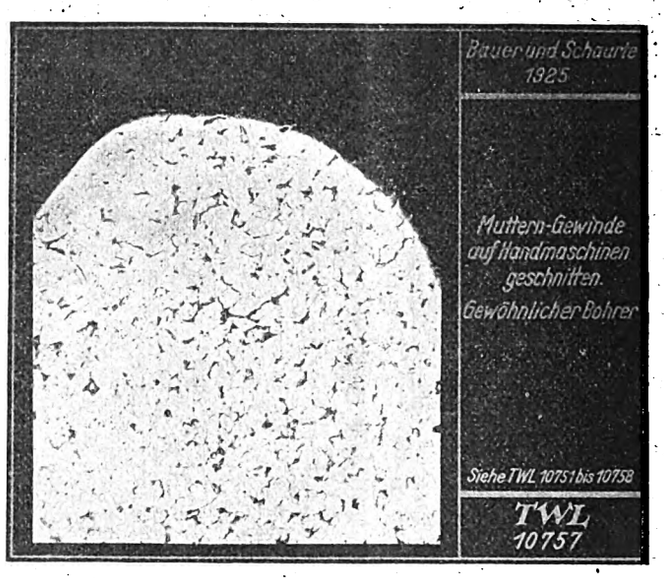


Bild 4.

einzige Unterschied ist der, daß dieses Gewinde nicht im Handbetrieb sondern im automatischen Massenbetrieb erzeugt wurde. Man sieht auch hier die bereits im ersten Mikrobild gezeigten Kornzerstörungen.

Dies genüge als Beweis für den von mir eingangs erwähnten Fall, wo die Praxis andere Resultate liefert als theoretische Erwägungen annehmen lassen.

Folglich: Zur endgültigen Festlegung von Toleranzen sollten nicht allein derartige Erwägungen maßgebend sein, sondern vor allem auch die Ueberlegung, wie sich diese Toleranzen in der Praxis auswirken, denn man ersieht aus Bild 6 ohne

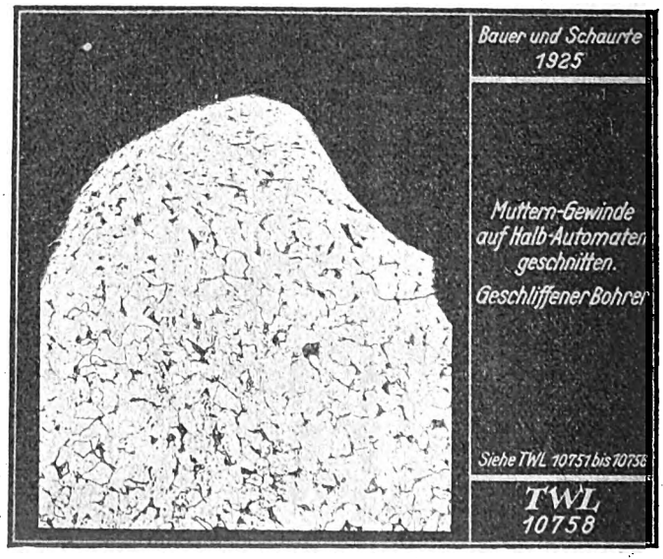


Bild 5.

weiteres, daß bei sämtlichen untersuchten Muttern allenfalls die Gewinde akzeptabel sind, die mit dem Kernloch 10,5 mm hergestellt wurden, während sowohl die mit Kernloch 10 mm wie Kernloch 10,2 mm unbrauchbar sind. (Vor der Gewindetolerierung stellten Bauer & Schnaurte die Kernlöcher für diesen Durchmesser mit 10,7 mm her.)

Es kommt noch ein weiteres Moment in der Massenherstellung hinzu und das ist dieses:

Es muß ein Werkzeug gefordert werden, das bei fortschreitender Abnutzung eine möglichst kleine, aber an sich

Digitized by Google

doch gleichbleibende Schneidlänge aufweist und somit die Herstellungszeit eines Muttergewindes auf einem konstanten Minimum gehalten wird. Denn gerade die Länge des Anschliffes eines Gewindebohrers ist es ja, die ausschlaggebend für die Herstellungszeit einer Mutter ist und man muß des-

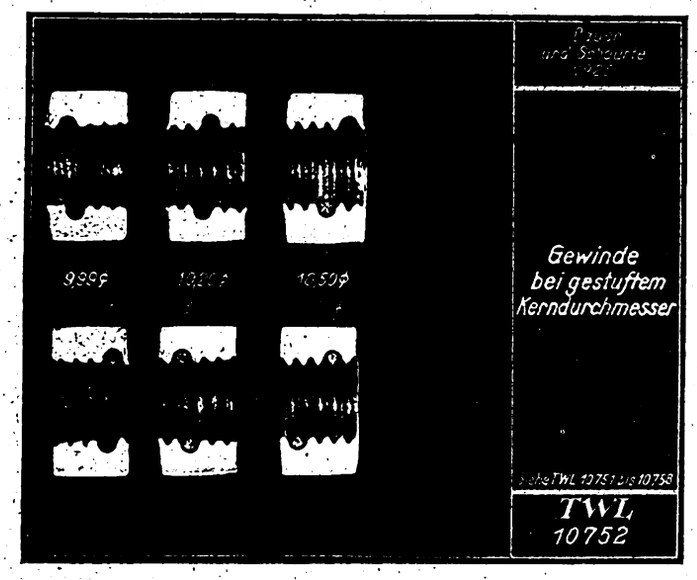


Bild 6.

halb unbedingt für maßgebliche Untersuchungen Bild 6 nochmals näher betrachten. Man sieht in der oberen Reihe Mutterngewinde, die mit gewöhnlichen Gewindebohrern hergestellt wurden; in der unteren Reihe solche, die mit geschliffenen Gewindebohrern erzeugt wurden. Beide Reihen wurden unter sonst gleichen Bedingungen im automatischen Betrieb hergestellt. Um nun einen noch besseren Ueberblick über die Gewindeform, die entsteht, zu geben, werden in Bild 7 die Zähne A—F, je für den gewöhnlichen wie für den geschliffenen Bohrer 25 mal vergrößert gegenüber Bild 6 gezeigt. Besonders auffallend ist die ausgezeichnete Flanke bei fast allen Gewinden, die mit geschliffenen Gewindebohrern erzeugt sind.

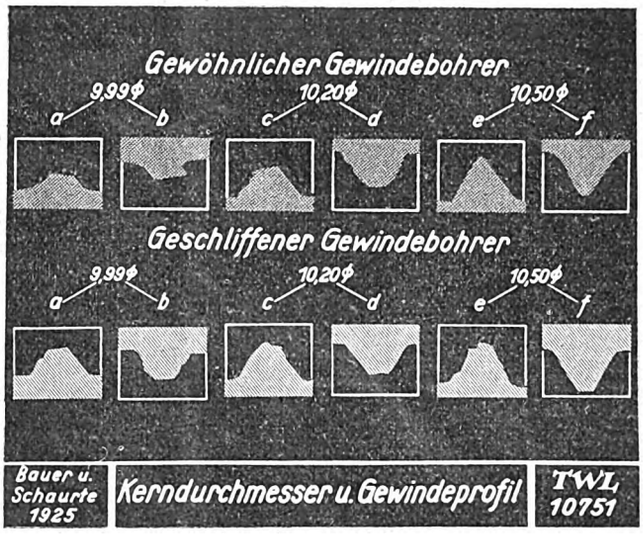


Bild 7.

Schlußfolgerung:

1. Das Gewindeprofil einer Mutter verbessert sich mit wachsendem Kerndurchmesser. Deshalb sollten die untersten Abmesser für Kerndurchmesser nicht gleich den theoretischen Abmessungen gesetzt werden.

2. Gewindeprofile von Muttern, die mit geschliffenen Bohrern erzeugt sind, sind (vor allem in den engeren Kernlöchern) denen mit normalen Bohrern hergestellten erheblich überlegen.

Neue Fortschritte der Bildtelegraphie.

Von
Professor Dr. **Arthur Korn.**

Die Fortschritte der Bildtelegraphie in den letzten Jahren sind durch die Anwendungen der verstärkenden Elektronenröhren gekennzeichnet, welche auch in der drahtlosen Telegraphie und Telephonie wesentliche Verbesserungen ermöglicht haben, ferner durch die Erreichung großer Uebertragungsgeschwindigkeiten der drahtlosen Bildtelegraphie.

Die drei wichtigsten Methoden der Bildtelegraphie,
die telautographische Methode,
die Methode der lichtelektrischen Zellen und
die Reliefmethode
bedienen sich im Empfänger, sobald mit genügender Uebertragungsgeschwindigkeit gearbeitet wird, stets der photographischen Registrierung im Empfänger; bei der Methode der lichtelektrischen Zellen wird im Sender von den lichtelektrischen Erscheinungen, bei den telautographischen Sendern und den Reliefsendern für die Herstellung der Klischees von photographischen Verfahren Gebrauch gemacht, so daß also das Gebiet der Bildtelegraphie in der allerengsten Weise mit dem allgemeinen Gebiet der Optik verbunden ist. Alle drei Grundmethoden können in völlig analoger Weise, wie über Drahtleitungen, auch mit Hilfe der drahtlosen Telegraphie zur Anwendung gebracht werden.

Bei der telautographischen Methode ist das Bild in Schwarz und Weiß (Photographien als Rasterbilder) in nichtleitender Materie auf einer Metallfolie für die Sendung zu präparieren. Die Folie wird um einen Metallzylinder gewickelt, der drehbar eingerichtet ist, und ein metallischer Taststift tastet das Bild während der Drehung des Zylinders in einer engen Schraubenlinie ab. Er verursacht das Schließen und Oeffnen eines elektrischen Stromes, je nachdem er bei der Abtastung auf eine leitende oder nichtleitende Stelle der Folie trifft. Während nun bei der Telautographie über Leitungen diese Ströme durch die Fernleitung zum Empfänger gesandt werden und dort zur Rekonstruktion des Bildes dienen, wird die Herstellung oder Unterbrechung des Kontaktes zwischen Stift und Folie bei der drahtlosen Telegraphie dazu benützt, in dem einen Falle die Sendung von Hertz'schen Wellen bestimmter Schwingungsdauer auszulösen, in dem anderen Falle die Wellen zu unterbrechen oder zu verstimmen. Während hierfür früher mechanische sogenannte „Tastrelais" erforderlich waren, deren Benutzung eine einigermaßen genügende Uebertragungsgeschwindigkeit vereitelte, ist es jetzt dank den Elektronenröhren möglich, außerordentlich große Uebertragungsgeschwindigkeiten zu erreichen, welche die Uebertragungsgeschwindigkeiten durch Leitungen erheblich übersteigen können. Das Gitter einer Modulationsröhre einer drahtlosen Sendestation erhält wirksame Spannung oder nicht, je nachdem der telautographische Taststift auf der Sendefolie Kontakt macht oder nicht; im übrigen ist der Vorgang genau derselbe, wie bei der Telautographie über Leitungen, nur ist noch eine geringe Modifikation für die Synchronisierung der beiden Stationen erforderlich, doch wollen wir hier nicht so sehr auf die mechanischen Einzelheiten, sondern auf die Teile der Apparaturen eingehen, welche vom optischen Standpunkte aus interessieren, und das sind die Teile im Empfänger, welche die photographische Aufzeichnung des Bildes im Empfänger mit Hilfe der telegraphischen Zeichen gestatten; da diese Teile für alle drei Grund-

Digitized by Google

methoden der Bildtelegraphie im wesentlichen die gleichen sind, möge ihre Beschreibung gemeinsam für alle drei Methoden folgen, nachdem auch die Grundprinzipien der beiden anderen Methoden kurz auseinandergesetzt sind.

Die Methode der lichtelektrischen Zellen bedient sich im Sender einer Selenzelle oder einer sogenannten Alkalizelle (oder trägheitslosen, photoelektrischen Zelle), welche sukzessive infolge von Durchleuchtung der einzelnen Bildelemente eines durchsichtigen photographischen Films mehr oder weniger belichtet wird. Durch die stärkere oder schwächere Belichtung der Zellen wird automatisch ein stärkerer oder schwächerer Strom ausgelöst, der im Falle der Uebertragung durch Leitungen direkt zum Empfänger gesandt wird, im Falle der drahtlosen Uebertragung zur Veränderung der Gitterspannungen einer Modulationsröhre in einem drahtlosen Sender dient. Hier sind die Schwierigkeiten ein wenig größer, als bei der telautographischen Methode, da es sich hier nicht bloß um telegraphische „Ja"- und „Nein"-Zeichen handelt, wie bei der Uebertragung von Schwarz und Weiß, sondern um die Uebertragung von quantitativ getönten Zeichen. Nur, wenn auch die Quantitäten im Empfänger in richtiger Proportionalität empfangen werden, kann an eine saubere Reproduktion des Bildes im Empfänger gedacht werden. Es besteht die Aussicht, daß auch diese Schwierigkeiten überwunden werden, wenn auch bisher die praktischen Resultate der drahtlosen Bildübertragung mit lichtelektrischen Zellen im Geber noch nicht so weit vorgeschritten sind, wie die Resultate der drahtlosen Telautographie. Ueber Drahtleitungen sind demgegenüber die Uebertragungen mit lichtelektrischen Zellen für Photographien vorzuziehen.

Die Reliefmethode bedient sich im Sender eines Reliefklischees: Bei Schwarz und Weiß-Bildern sollen die dunklen Stellen in geringem Relief hervortreten, bei Photographien soll die Höhe des Reliefs den Helligkeitstönungen des Bildes entsprechen. Solche Reliefbilder sind mit Hilfe bekannter Verfahren herzustellen. Das Klischee wird, wie bei der telautographischen Methode, um einen Metallzylinder gewickelt, der drehbar eingerichtet ist, und ein Taststift tastet das Bild wieder in einer engen Schraubenlinie ab. Während er bei seiner Wanderung über die Reliefstellen des Bildes geht, wird er mehr oder weniger gehoben und schaltet dadurch rein mechanisch mehr oder weniger Widerstand in einen Stromkreis; man erreicht dadurch dasselbe Resultat, wie bei der Methode der lichtelektrischen Zellen, daß man durch die Abtastung der verschiedenen Bildelemente verschiedene Stromintensitäten erhält, welche den Helligkeitstönungen der Bildelemente entsprechen. Die Auslösung der telegraphischen Zeichen erfolgt genau in der gleichen Weise, wie bei der Methode der lichtelektrischen Zellen, mag man nun über Leitungen, oder mag man drahtlos arbeiten. Die drahtlose Uebertragung begegnet bei dieser Methode denselben Schwierigkeiten, wie jene. Im allgemeinen hat die Methode der lichtelektrischen Zellen vor dieser den Vorteil, das die Sendeklischees für die lichtelektrischen Zellen (Films) viel rascher und exakter herzustellen sind, als die Reliefklischees.

Ich komme nun zu den Empfangsanordnungen. Für Uebertragungen mit großer Uebertragungsgeschwindigkeit können nur photographische Empfänger in Betracht kommen, welche mit Hilfe der ankommenden Zeichen die einzelnen Bildelemente, schwarz und weiß, oder mit ihren Helligkeitstönungen, photographisch aufzeichnen und aneinander reihen, so daß das Gesamtbild wieder sukzessive zusammengestellt wird. In Betracht kommen zur Zeit nur die folgenden Empfänger:

1. Der Saitengalvanometer-Empfänger, bei welchem ein feiner Metallfaden oder Metallbändchen in einem kräftigen magnetischen Felde mit Hilfe der telegraphischen Zeichen abgelenkt wird und von einer Lichtquelle mehr oder weniger Licht abblendet.

2. Der Oszillographen-Empfänger, bei welchem ein kleines Spiegelchen elektromagnetisch gedreht wird und von einer Lichtquelle mehr oder weniger Licht auf ein gewünschtes Ziel hinleitet.

3. Der Glimmlicht-Empfänger, d. i. eine Glimmlichtlampe, welche durch variable Spannungen zum stärkeren oder schwächeren Leuchten veranlaßt wird.

4. Der Kathodenstrahlen-Empfänger, bei welchem Kathodenstrahlen elektromagnetisch abgelenkt werden und dadurch an bestimmten Elementen eines fluoreszierenden Schirmes mehr oder weniger Luminiszenz hervorrufen.

5. Der Kerrzellen-Empfänger. Hier wird durch einen geeigneten Flüssigkeitskondensator (als Dielektrikum wird neuerdings vorteilhaft Nitrobenzol verwandt) polarisiertes Licht gesandt, dessen Polarisationsebene bei verschiedenen an den Kondensator angelegten Spannungen verschieden stark gedreht wird, sodaß bei der Analyse durch ein Nicol'sches Prisma größere oder kleinere Lichtstärken resultieren, je nach den an den Kondensator angelegten Spannungen.

Saitengalvanometer und Oszillograph haben wegen ihrer mechanischen Natur immer eine gewisse, wenn auch geringe, Trägheit, während den anderen genannten Empfängern die Eigenschaft der Trägheit nur in verschwindendem Maße anhaftet. Aber auch Saitengalvanometer und Oszillograph folgen so rasch, daß bei den heute und in absehbarer Zeit möglichen Transmissionsgeschwindigkeiten ihre Trägheit als Mangel nicht in Betracht kommt. Sie haben aber vor den Empfängern, welche sich der Glimmlichtröhre oder der Kerrzelle bedienen (letztere ist in jüngster Zeit erst durch die Verstärkungsanordnungen von Carolus und der Telefunkengesellschaft für die Bildtelegraphie geeignet geworden, nachdem frühere Versuche mit der Kerrzelle von Sutton gescheitert waren), den Vorteil, daß sie weit geringerer Verstärkungen bedürfen. Die Frage der Verstärkungen wird gerade bei den drahtlosen Uebertragungen von vitaler Bedeutung sein, da man hier schon überall an den Grenzen des Erreichbaren arbeitet. Bei Uebertragungen durch Drahtleitungen, bei welchen wegen der Kapazität der Leitungen die Transmissionsgeschwindigkeit bei weitem nicht so gesteigert werden kann, wie bei den drahtlosen Uebertragungen, dürften Saitengalvanometer bezw. Oszillograph überhaupt allein in Frage kommen. Die Verwendung der Kathodenstrahlen-Empfänger wird sich aus dem Grunde nicht empfehlen, weil bei diesen die photographische Registrierung im Innern einer evakuierten Röhre erfolgen müßte; die aus der Röhre heraustretenden Strahlungsintensitäten sind bei großen Transmissionsgeschwindigkeiten photographisch nicht wirksam genug. So besteht zur Zeit bezüglich der Empfänger der Wettstreit: Saitengalvanometer (Korn, American Telegraph and Telephone Company), Oszillograph (Belin, Mihàly, Peterson) und Kerrzelle (Carolus und Telefunken-Gesellschaft). Im Sender kann sowohl die telautographische Methode, als auch die Methode der lichtelektrischen Zellen mit Selenzellen oder Alkalizellen verwandt werden, die Reliefmethode dürfte bald nicht mehr in Betracht kommen. Die Verwendung der Alkalizellen im Sender kann durch weitere Verstärkungen auch der Möglichkeit gerecht werden, nicht bloß im durchgehenden Licht, sondern auch im auffallenden Lichte die einzelnen Bildelemente abzutasten, so daß in vielen Fällen die Herstellung besonderer Sendeklischees in Gestalt von photographischen Films oder photographischen Reproduktionen auf Metallfolien fortfallen kann.

Der gegenwärtige Stand der Bildtelegraphie ist der, daß man Photographien mit guten Einzelheiten in wenigen Minuten über Fernsprechleitungen und Fernsprechkabel senden kann, etwa bis zu Entfernungen von 1500 km, bei größeren Entfernungen muß man bereits mit den Transmissionsgeschwindigkeiten zurückgehen; man kann dabei mit allen drei Methoden, der telautographischen Methode, der Methode der lichtelektrischen Zellen und mit der Reliefmethode arbeiten. Analog liegt die Frage der Uebertragungsgeschwindigkeiten für Schwarz und Weiß; einen Anhalt für dieselben gewinnt man etwa dadurch, daß man für Uebertragung von Handschrift und Druckschrift etwa auf die Hälfte der Geschwindig-

Digitized by Google

keit unserer Schnelltelegraphen kommt, etwa 100 Worte in der Minute.

Bei der drahtlosen Uebertragung kann die Uebertragungsgeschwindigkeit für die Uebertragung von Schwarz und Weiß gesteigert werden, da die Kapazitäten der Leitungen hier nicht hinderlich sind, und es ist zu erwarten, daß die Geschwindigkeit unserer bisherigen Schnelltelegraphen um ein Vielfaches überschritten werden kann. Allerdings sind die raschen Uebertragungen, welche bisher drahtlos gemacht wurden, nur auf kurze Entfernungen ausgeführt worden; für große Entfernungen waren die Uebertragungsgeschwindigkeiten eher geringer, als über Leitungen, doch können zweifellos hier bald neue Fortschritte gemacht werden, und man kann drahtlos zu wesentlich größeren Reichweiten gelangen als über Drahtleitungen. Die Uebertragung von Photographien auf drahtlosem Wege kann mit Hilfe der telautographischen Methode (metallische Rasterbilder im Sender) oder mit Hilfe der Methode der lichtelektrischen Zellen (Rasterfilms im Sender) als Schwarz- und Weiß-Methode in derselben Weise durchgeführt werden, die Methode der Uebertragung von Photographien mit Hilfe getönter Zeichen macht noch Schwierigkeiten. Auch in bezug auf die drahtlose, teleautographische Uebertragung von Photographien ist die Uebertragungsgeschwindigkeit über Leitungen bereits überholt, allerdings nur auf nicht allzu große Entfernungen. Auch hier sind weitere Fortschritte bald zu erhoffen.

Neben den bisher beschriebenen Methoden, welche einen sehr sauberen Synchronismus im Sender und Empfänger erfordern, bleibt noch die Möglichkeit der Uebertragung mit Hilfe von Buchstabentelegrammen und Lochstreifen, wie ich sie in dieser Zeitschrift Jahrg. 1915/16 S. 74 kurz beschrieben habe. Auch dieser Methode kommen die neuen Fortschritte der drahtlosen Telegraphie zu gute, da jetzt die Uebertragung mit Hilfe von Buchstabentelegrammen und Lochstreifen in erheblich kürzeren Zeiten möglich ist als früher, bezw. man kann in derselben Zeit eine wesentlich größere Zahl von Buchstaben übertragen und dadurch die Qualität der übertragenen Bilder ganz erheblich steigern. Die Methode wird natürlich nur dann zur Verwendung kommen, wenn die Synchronmethode unmöglich oder unsicher wird.

Die Frage nach der größtmöglichen Transmissionsgeschwindigkeit führt von selbst zu der Frage nach der Möglichkeit des elektrischen Fernsehens. Diese Möglichkeit kann theoretisch nicht geleugnet werden. Falls die Uebertragungsgeschwindigkeit mit Hilfe einer Leitung nicht ausreicht, steht ja theoretisch nichts im Wege, eine Vielheit von Leitungen bezw. bei der drahtlosen Telegraphie eine Vielheit von Wellenlängen zu verwenden; die praktische Schwierigkeit besteht aber in den durch die Verwendung einer solchen Vielheit von Leitungen bezw. Wellenlängen begründeten hohen Anlage- und Betriebskosten, welche eine Fernsehanlage erfordern würde. Man darf sich nicht der Illusion hingeben, daß die in Betracht kommende Anzahl eine geringe sein kann; es hat gar keinen Zweck, ein Fernsehen von Bildern zu erzielen, welche sich aus einer geringen Zahl von Bildelementen zusammensetzen, das kann einmal als Demonstration des Fernsehprinzips interessant sein, wird aber, wenn die Demonstration gegeben ist, wie dies schon mehrfach geschehen ist, nur in eine praktisch unwichtige Spielerei ausarten. Selbst das Fernsehen eines einfachen Porträts mit etwa 10 000 Bildelementen, das als der Anfang eines praktischen Fernsehens angesehen werden kann, wird auf die Dauer praktischen Zwecken nicht genügen, erst das Fernsehen wesentlich detailreicherer Bilder wird solche kostspielige Anlagen einmal rechtfertigen können; und dann muß man wenigstens mit 100 Leitungen bezw. 100 verschiedenen Wellenlängen rechnen. Man darf mit Recht sagen, daß die Benutzung so vieler Leitungen aus der Reihe der praktisch in Betracht kommenden Möglichkeiten ausscheidet; die Unterhaltung von so vielen Fernleitungen, die allenfalls zwischen zwei Großstädten, wie Paris und London, oder zwischen amerikanischen Großstädten projektiert werden könnte, und ihre Bereitstellung für den Fernsehbetrieb wäre eine viel zu kostspielige Angelegenheit, so daß also nur der Plan ins Auge gefaßt werden kann, drahtlos ein Fernsehen mit Hilfe einer großen Anzahl von verschiedenen Wellenlängen bezw. Frequenzen zu erreichen. Nur, wenn das gleichzeitige drahtlose Telegraphieren mit Hilfe einer großen Zahl von Wellenlängen mit nicht zu hohen Anlage- und Betriebskosten ermöglicht werden kann — hierauf müßten die Erfindungsbestrebungen der drahtlosen Bildtelegraphie in der nächsten Zeit besonders gerichtet sein — ist an eine Verwirklichung des praktischen Fernsehens zu denken.

Apparate zur Bestimmung der Wärmeausdehnung.

Die genaue Kontrolle der Wärmeausdehnung von Metallen und anderen Materialien gewinnt um so höhere Bedeutung, je höher die Temperaturen sind, denen z. B. einzelne Teile einer Maschine ausgesetzt werden und je höher die Ansprüche sind, die an genaue Passung gemacht werden müssen. Die Apparate, welche zur Zeit zur Bestimmung der Wärmeausdehnung verwendet werden, sind sehr umständlich und schwierig zu bedienen und erfordern die volle Aufmerksamkeit des Beobachters. Dagegen ist nachstehend beschriebene, von der W. C. Heraeus G. m. b. H. in Hanau hergestellte Apparat (D.R.P. angem.) zur Bestimmung der Ausdehnung in der Handhabung sehr einfach. Er liefert auf photographischen Papier eine Linie, aus der die Ausdehnung eines

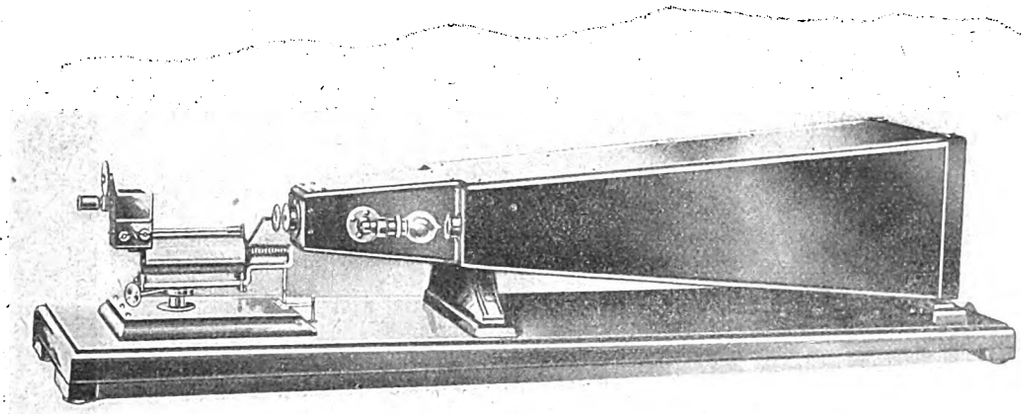
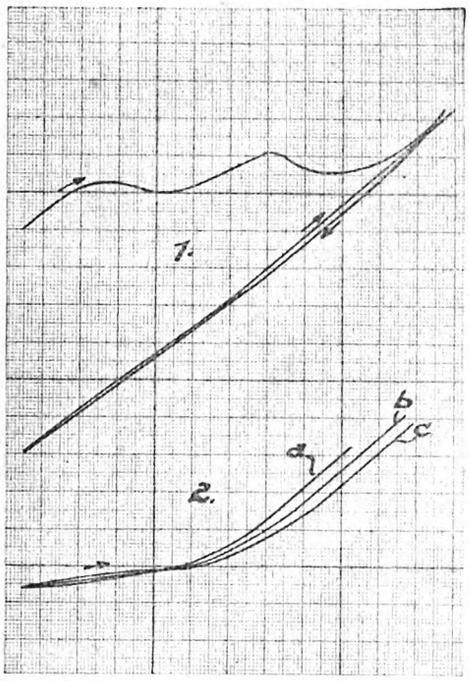


Abb. 1.

Digitized by Google

Materials mit der Temperatur ohne weiteres ersichtlich ist. Das Wesen des Apparates, den die Abbildung 1 zeigt, und die Ausführung der Bestimmung sind aus folgendem ersichtlich:

In einem elektrischen Ofen, der aus einem Metallzylinder besteht, befinden sich drei Bohrungen, die einen rechten Winkel bilden. Im Scheitelloch steckt ein Quarzglasstab, in dem einen der beiden anderen Löcher ein Metallstab von bekannter, möglichst gleichmäßiger Ausdehnung (als zweckmäßig hierfür hat sich Konstantan oder Elektrolyteisen erwiesen), während in das dritte Loch der zu untersuchende Stab eingesetzt wird. Sämtliche Stäbe sind 100 mm lang und 3 mm dick. Eine vierte Bohrung ist für die Temperaturmessung vorgesehen. Mit Hilfe einer Feder wird ein Planspiegel auf die aus dem Ofen hervorstehenden Spitzen der drei Stäbe gedrückt. Der von einer an dem Apparat angebrachten Glühlampe ausgehende Lichtstrahl wird von einem in dem Gehäuse befindlichen Planspiegel durch eine Linse auf den federnd gelagerten ersten Planspiegel geworfen und von diesem auf Bromsilberpapier (13×18), das mit Hilfe einer photographischen Kassette vorher in den Apparat eingeführt wird. Nach Einschaltung des Ofens wird der federnd gelagerte Planspiegel durch die verschiedenartige Ausdehnung der drei Stäbe verdreht, und der Lichtpunkt in zwei zu einander senkrechte Richtungen in etwa 150facher Vergrößerung verschoben. Bei Erreichung der gewünschten Höchsttemperatur (die Höchstleistung des Apparates liegt bei ungefähr 1000 Grad), wird der Ofen automatisch ausgeschaltet; nach Ablauf etwa einer Stunde, vom Einschalten ab gerechnet, ist der Ofen abgekühlt. Die Kassette kann dem Apparat entnommen werden, und das Bromsilberpapier wird auf die übliche Art entwickelt. Es zeigt sich dann auf demselben eine in den meisten Fällen nahezu zusammenfallende Doppellinie, die der Ausdehnung bzw. Zusammenziehung des zu untersuchenden Stabes entspricht. Nur wenn eine dauernde Materialveränderung eingetreten ist, fallen Erwärmungs- und Abkühlungskurven nicht zusammen. Es steht natürlich nichts im Wege, die Abkühlungskurven unter Verwendung von flüssiger Luft oder flüssigem Wasserstoff auch unter 0 Grad fortzusetzen. Da die Ausdehnung des einen Stabes bekannt ist, kann daraus die Temperatur errechnet werden, während aus der Verschiebung in dazu senkrechter Richtung die Ausdehnung des zu untersuchenden Stabes direkt abgelesen werden kann. Während bei anderen Methoden der unvermeidlichen Ablesungsfehler wegen kleine Unterschiede im Ausdehnungskoeffizienten nur schwer erkannt werden können, zeichnen sich bei der neuen Methode der Firma Heraeus diese Unterschiede mit absoluter Schärfe auf.



1. Silberstahl, glashart, bis 500° erhitzt. Die Kurve zeigt das Verhalten des Stahles beim Anlassen.

2. a b c Anwärmungskurven von 25—500° von 3 verschiedenen Invar-Proben.

3. Elektrolyteisen bis über den Umwandlungspunkt erhitzt.

4. Schnelldrehstahl bis über den Umwandlungspunkt erhitzt.

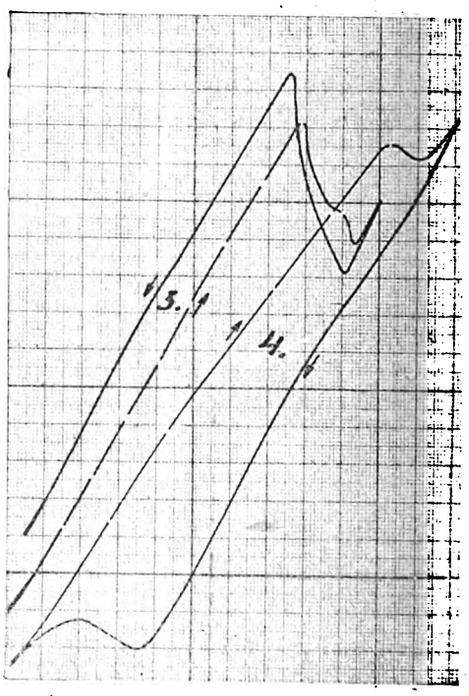


Abb. 2. **Abbildungen in ½ natürlicher Größe.** → **Anwärmung.** ← **Abkühlung.** Abb. 3.

Durch Aufeinanderlegen zweier Kurven läßt sich die Uebereinstimmung zweier Stoffe leicht untersuchen, was für viele Industriebetriebe sehr wichtig ist. So läßt sich zum Beispiel mit Sicherheit feststellen, ob die Ausdehnung von Einschmelzdraht und Glas übereinstimmt, was für die Glühlampen-, Röntgenröhren- und Gleichrichterfabrikation von überaus großer Bedeutung ist.

Interessante Kurven gibt Invar, eine Nickelstahllegierung, die sich bis etwa 200 Grad wenig, dann aber weit stärker ausdehnt. Bei den Kohlenstoffstählen wird bei etwa 750 Grad eine starke Aenderung der Ausdehnung und damit eine Umwandlung aufgezeichnet, die mit der thermischen Analyse übereinstimmt. Noch auffälliger und interessanter sind die dauernden Aenderungen von gehärteten Kohlenstoffstählen; schon bei 120 Grad tritt eine wesentliche Verkürzung ein, die bei steigender Temperatur wieder aufhört, um bei etwa 300 Grad, der eigentlichen Anlaßtemperatur, nochmals einzusetzen. Bei der Abkühlung kehrt der Stab, da er durch das Anlassen eine dauernde Veränderung erlitten hat, nicht mehr auf seine vorherige Länge zurück, sondern er ist, wie die Aufzeichnung ergibt, wesentlich verkürzt. Der Apparat dürfte vor allem für die Laboratorien der gesamten Metallindustrie und außerdem für die Fabrikation von Materialien, bei denen die Wärmeausdehnung eine Rolle spielt, ein unentbehrliches Hilfsmittel sein.

Die Neuorganisation des Handwerks.

Von Dr. Walter Klusmann, Berlin.

Pressenachrichten zufolge ist ein Gesetzesentwurf in Vorbereitung, der die Neuorganisation des Handwerks zum Ziele hat. Dieser Entwurf ist schon Gegenstand eingehender Diskussionen in Fachkreisen gewesen, und es erscheint daher angebracht, auch an dieser Stelle sich kurz damit zu beschäftigen.

Die heutige Organisation des Handwerks beruht auf den Bestimmungen der Reichsgewerbeordnung, die als wesentliche Institutionen die Innungen und Handwerkskammern vorsehen. Die Innungen treten als freie und Zwangsinnungen in Erscheinung, und aus der gesetzlichen Bezeichnung als Zwangsinnung geht schon zur Genüge hervor, daß bei ihnen zum mindesten auf einen Teil der Mitglieder ein Zwang zur Organisation ausgeübt wird.

Da gerade die Zwangsinnungen schon heute Gegenstand der heftigsten Meinungsverschiedenheiten in den beteiligten Kreisen sind, ist es im höchsten Maße bedauerlich, daß diese Zwangsinnungen die Urzelle der in Aussicht genommenen Neuorganisation darstellen. Erst kürzlich hörte man von einer scharfen Resolution des Verbandes deutscher Wäschegeschäfte, die gegen die Heranziehung der Betriebe zu den Handwerkskammern und gegen die Neubildung von Zwangsinnungen protestierte und die schließlich darin gipfelte, den zu bestehenden Innungen gegen ihren Willen herangezogenen Geschäften und Gewerbetreibenden den Austritt freizugeben. Auch vielfach kann man in den Fachzeitschriften bewegliche Klagen über den Expansionsdrang von Innungen hören, die Betriebe wider ihren Willen in ihre Organisation einbeziehen wollen.

Es ist heute eine bekannte Streitfrage, ob ein Betrieb innungspflichtig ist oder nicht, und aus den vielen Klagen der beteiligten Unternehmungen kann man schließen, daß die heutige Organisation wohl nicht ganz im Sinne einer großen Zahl von Betrieben ge-

Digitized by Google

handhabt wird und daß diese Organisationen auch nicht die Anerkennung finden, wie man gemeinhin annehmen könnte.

Die weitere Schwierigkeit liegt in der Unterscheidung zwischen Handwerks- und Fabrikunternehmen, eine Frage, die bereits heute unter relativ milden gesetzlichen Bestimmungen erhebliche Streitigkeiten ausgelöst hat. Eine scharfe Trennung zwischen Handwerk und Fabrik ist wohl praktisch kaum möglich, und die Folge davon ist, daß auch schon heute viele Betriebe als innungspflichtig bezeichnet werden, die mit einem Handwerksunternehmen nur wenig oder nichts gemeinsam haben. Es ist wohl mit Recht zu fürchten, daß sich diese Schwierigkeiten vervielfachen werden unter einem Gesetz, das eine umfassende Organisation des Handwerks zum Ziele hat und das die bewußte Tendenz hat, eine großzügige Standesorganisation des Handwerks aufzuziehen. Auch die Betriebe, die gewissermaßen auf der Grenzlinie zwischen Industrie und Handwerk liegen, d. h. die Betriebe, die technisch vielleicht infolge der Eigenart der Produktion handwerklich organisiert, wirtschaftlich aber durchaus industriell orientiert sind, werden in vollem Umfange organisationspflichtig und gezwungen werden in eine Institution, die ihnen ein Ersatz für die derzeitigen freien Wirtschaftsverbände, deren Entstehen, deren Zwecke und Ziele auf freiwilligem Uebereinkommen aller beteiligten Mitglieder beruhen, in keinem Falle sein kann.

Wenn nun für den einzelnen Betrieb der Organisationszwang gegeben ist, und die in einem Orte vorhandenen Betriebe zur Bildung einer leistungsfähigen Innung nicht ausreichen, dann muß wohl in Analogie der heutigen Bestimmungen ein Anschluß an Innungen verwandter Betriebe vorgenommen werden. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß in diesen Fällen, sofern man sich überhaupt zum Innungsgedanken bekennt, eine erfolgreiche Arbeit für diese angeschlossenen Betriebe nicht denkbar erscheint.

Die Innungen sollen zusammengeschlossen sein in Landesfachverbänden, und die Landesfachverbände sollen ihre Spitze in den Reichsfachverbänden finden. Wenn diese Fachverbände die berufliche Fachorganisation darstellen, so haben die Handwerkskammern die Funktion der berufsständischen Organisationen für das ganze Handwerk in einem Bezirk. Beide Berufsvertretungen sollen in einer Spitzenorganisation zusammengefaßt werden, die als Reichshandwerkstag ausgestaltet werden soll.

Die Aufgaben dieser Neuorganisationen können kaum wesentlich über die der heutigen Institutionen hinausgehen. Sie können je nach dem Umfang, den die Fachverbände annehmen, die Aufgaben der freien Wirtschaftsverbände übernehmen. In diesem Falle müssen jedoch Zweifel entstehen, ob praktisch in einer Zwangsorganisation, die unmöglich die Beweglichkeit unserer heutigen freien Wirtschaftsverbände hat, eine für alle Mitglieder erfolgreiche Tätigkeit entfaltet werden kann.

Nach alledem kann man eine gewisse Verwunderung nicht unterdrücken, daß gerade in der heutigen Zeit, in der ein erfreuliches Streben nach freier wirtschaftlicher Entfaltung allgemein festzustellen ist, derartige Pläne nach einer großzügigen Zwangsorganisation festere Gestalt annehmen können.

Es soll nicht verkannt werden, daß die geplante Neuorganisation für bestimmte Kreise des Handwerks eine gewisse Verbesserung des heutigen Zustandes darstellt, die ihnen auch von anderer Seite nicht verwehrt werden wird. Aber was bis jetzt über den Entwurf bekannt ist, läßt die Befürchtung aufkommen, daß die Neuregelung weitgehend in die wichtigsten Belange der Industrie, des Handels und sogar des größten Teils des freien Handwerks eingreift, und es müssen daher unbedingt alle Schritte getan werden, daß derartige Schädigungen vermieden werden.

Berichte

Berichte des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute Nr. 66 bis 77. (Sitzungen vom 17. Juni und vom 5. November 1925).

Bericht Nr. 66 enthält den von P. Goerens auf der Festsitzung des Edelstahlverbandes am 19. Dezember 1924 gehaltenen Vortrag: „Die Eigenschaften der Edelstähle" (16 Seiten und eine farbige Tafel). Er weist darauf hin, wie notwendig ein Hand in Hand-Arbeiten von Erzeugern und Verbrauchern von Edelstählen ist, da aus den mechanischen, chemischen und physikalischen Untersuchungen nicht von vornherein ersichtlich ist, wie sich ein Stahl bei der Formgebung und im Gebrauch verhalten wird. Er untersucht die einzelnen mechanischen Eigenschaften auf ihre Bedeutung und stellt die wichtigsten Eigenschaften der Edelstähle (mit Erläuterungen) in Zahlentafeln und Kurven zusammen. So bietet diese Arbeit für den Verbraucher ein ausgezeichnetes Nachschlagewerk.

In Bericht Nr. 67 untersucht M. Moser „Die Abschreckhärte der Kohlenstoffstähle" (6 S.), und zwar bestimmt er die Kugelhärte durch Zusammendrücken zweier gleicher Kugeln aus demselben Stoff. Bei den untereutektoidischen Stählen muß man die Abschrecktemperatur etwas über den oberen Umwandlungspunkt Ac_3 treiben, also in das Gebiet der festen Lösung gehen, um den Höchstwert der Härte zu erreichen. Bei den übereutektoidischen Stählen genügt es dagegen, etwas über den Umwandlungspunkt des Perlits, Ac_1, also auf etwa 750 Grad, zu gehen; man erzielt dann schon die Hardenithärte mit einem Werte von 740 (für die Kugelhärte).

Nr. 68 bringt Beiträge von Edmund Pakulla und Paul Oberhoffer über die „Konstitution der Eisen-Chrom-Legierungen" (6 S. und 2 Bildtafeln). Die erst nach Ueberwindung großer Schwierigkeiten durchgeführten Versuche lehrten, daß Eisen und Chrom eine lückenlose Reihe von Mischkristallen bilden, der obere Umwandlungspunkt A_3 mit wachsendem Chromgehalt sinkt und von etwa 20% Chrom ab mit dem Umwandlungspunkt A_2 zusammenfällt, der gleichfalls mit wachsendem Chromzusatz niedriger wird, während die Härte damit wächst.

In Bericht Nr. 69: „Zur Kenntnis der binären Systeme Eisen-Silizium, Eisen-Phosphor und Eisen-Mangan" (7 S.) stellen Hans Esser und Paul Oberhoffer fest, daß bei 2,4% Silizium bzw. 0,4% Phosphor das Alpha- unmittelbar in das damit identische Delta-Gebiet übergeht, also kein Gamma-Gebiet mehr existiert. Mangan verschiebt die Umwandlungspunkte gleichfalls nach tieferen Temperaturen und steigert auch die Hysteresis.

In Bericht Nr. 70: „Ueber die Streckgrenze von Elektrolyt- und Flußeisen (7 S.) zeigen P. Ludwik und R. Scheu, daß die Ursachen des Knicks und des Abfalls an der Streckgrenze nicht durch das Gefüge bedingt sind. Sie lassen sich durch Abschrecken von bestimmten Temperaturen unter Sinken der Streckgrenze beseitigen, während der ursprüngliche Zustand durch Lagerung oder mäßiges Erwärmen wieder auftritt. Elektrolyteisen zeigt wie Flußeisen einen „kritischen" Reckgrad bei etwa 9 bis 10% Reckung. Auch bei diesem tritt bei beiden Eisensorten Alterung auf. Zur Deutung der Ergebnisse wird eine langsam verlaufende Umwandlung oder Löslichkeitsänderung angenommen.

Bericht Nr. 71 betitelt sich: „Einfluß der Einschnürung beim Zerreißversuch auf die Verfestigung der Metalle" (7 S.). Im ersten Teil bestimmt E. Siebel theoretisch die „Formänderungsfestigkeit und Spannungsverteilung im eingeschnürten Stabe". Im zweiten ermitteln E. Houdremont und H. Kallen experimentell die wahre Verfestigung aus dem Zerreißversuch und finden, daß sie durch die von Siebel aufgestellte Gleichung gut wiedergegeben wird, wonach die Verfestigung dem durch das Kaltrecken verdrängten Volumen direkt proportional ist. Sie läßt sich praktisch auch durch ein einfaches Verfahren bestimmen.

E. Houdremont und H. Kallen untersuchen weiter in Bericht 72 die „Formänderungsfähigkeit und Rekristallisationsgeschwindigkeit von niedrig gekohltem Stahl" (3 S. und eine Bildtafel) und finden, daß die niedrigen Werte dieser dicht oberhalb des oberen Haltepunktes bis bei etwa 1000 Grad die Ursache für die geringe Formänderungsfähigkeit in diesem Bereich sind.

K. Schönert und G. Hannack stellen in ihrer Untersuchung über „Kohlenstoff und Mangan im Wolframmagnetstahl" (Bericht Nr. 73, 3 S.) nach dem Prinzip der Großzahlforschung fest, wie sich die magnetischen Eigenschaften mit dem Kohlenstoffgehalt ändern, und finden bei 0,57% Kohlenstoff ein Maximum der Remanenz. Der gleichzeitig einwirkende Anteil des Mangans ließ sich nicht abtrennen.

In Bericht Nr. 74 gibt Ernst Mayer einen Auszug aus seiner Darmstädter Dissertation: „Dauerversuche und Abnutzungsverfahren an einsatzgehärtetem Werkstoff" (5 S.). Er ermittelt die beste Wärmebehandlung für einen Kohlenstoff- und einen Chrom-Nickelstahl und untersucht sie mit dem Kruppschen Dauerschlagwerk (Einfluß der Randschicht) und durch Dauerbiegeprüfung (Einfluß von Kern und Randschicht), wobei sich der legierte Stahl als überlegen erwies. Dagegen ist bei guter Härtung die Abnutzung des Kohlenstoffstahles die kleinere.

In Bericht Nr. 75 beschreibt Martin Künkele „Ein neues Aetzmittel zur Bestimmung sulfidischer Einschlüsse in technischem Eisen" (3 S. und eine Bildtafel). Man erhält damit die Sulfide auf dem Schliff schwarz, umgeben von einem, die Auffindung erleichternden weißen Rand. Das Verfahren ist für alle technischen Stahlsorten anzuwenden.

Nach dem Bericht Nr. 76: „Das Anfärbungsverfahren als Hilfsmittel bei der Untersuchung von Schamottesteinen (5 S.) hat E. Steinhoff das früher von ihm angegebene Verfahren (s. Bericht Nr. 49; ds. ZS. 33, 78, 1925) durch Benutzung von 10% Flußsäurelösung sowie der Farbstoffe Diamin-Grün und Diamin-Reinblau wesentlich vervollkommnet, neben denen aber auch das bisher benutzte Methylenblau, namentlich bei sauren Steinen, weiter benutzt wird.

In Bericht Nr. 77 untersucht F. Leitner den „Einfluß der Kokillenwandstärke auf den Gußblock" (3 S. und zwei Bildtafeln), und zwar auf die Ausbildung der Primärkristalle sowie die Erstarrungszeit, und kommt zu dem Schluß, daß mittlere Wandstärken vorzuziehen sind, da sie bessere Kristallausbildung und gleiche Erstarrungszeit (bei niedrigerem Preis) geben als die stärkeren.

B.

Digitized by Google

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereins Deutscher Ingenieure. Herausgegeben von Conrad Matschoß. XV. Band. IV und 306 Seiten, mit 146 Textabbildungen und 20 Bildnissen. VDJ-Verlag, Berlin, 1925.

Diesmal ist das Jahrbuch den Rheinlanden gewidmet, um auch auf dem Gebiete der Technik seine untrennbare Zugehörigkeit zum Deutschen Reich zu betonen, wie dies die Jahrtausendfeier und die Ausstellungen der verschiedenen rheinischen Städte auf politischem, kulturellem und künstlerischem Gebiete getan hatten. Naturgemäß war es nicht möglich, in dem Rahmen eines einzigen Bandes eine erschöpfende Darstellung der rheinischen Industrie zu geben; es konnten, wie schon der Titel ausdrückt, nur einzelne Beiträge geboten werden, die aus den verschiedensten Zweigen der Industrie, dem Hütten- und Bergwerkswesen, der Metallindustrie, dem Textilgewerbe u. a. entnommen sind. Dabei ist nicht nur die technische Entwicklung geschildert, einen großen Raum nimmt auch die Wirtschaftsgeschichte ein. Außerhalb dieses Rahmens steht noch ein, an Umfang und Inhalt gleichbedeutender geschichtlicher Aufsatz von P. Wentzke: Tausend Jahre Rheinland im Reich.

Im einzelnen auf den reichen gebotenen Inhalt einzugehen, verbietet der hier zur Verfügung stehende Raum. So müssen wir uns damit begnügen, um wenigstens einen kurzen Ueberblick zu geben, die Titel der einzelnen Aufsätze anzuführen: W. Däbritz, Entstehung und Aufbau des rheinisch-westfälischen Industriebezirks. J. Veiders, Die industrielle Entwicklung der Stadt Neuß. Grunewald und Eichenberg, Urkundliche Beiträge zur Geschichte des rheinischen Braunkohlenbergbaues. Kozel, Die Eisenhüttenindustrie der nordwestlichen Eifel, unter besonderer Berücksichtigung der Eisenhüttenindustrie des Indebezirks. F. Rosellen, Die Versorgung der Rheinlande mit Gas, Wasser und elektrischer Energie, unter besonderer Berücksichtigung der Fernversorgung. Moselbezirksverein deutscher Ingenieure, Sitz Trier, Aus der Geschichte der Eisengewinnung in der südlichen Rheinprovinz. R. A. Peltzer, Geschichte der Aachen-Stolberger Messingindustrie. G. Nonnemacher, Aus der Geschichte der rheinischen Dampfkesselindustrie. Die Pioniere des rheinischen Wasserrohrkesselbaues. W. Lauer, Die Glasindustrie im Saargebiet. H. Glaaßen, Die rheinische Zuckerindustrie und ihre geschichtliche Entwicklung. Arthur Schröter, Die Entwicklung der Spiegelglasindustrie im Rheinland. Franz Hendrich, Die Lage der Solinger Schwertindustrie vor tausend Jahren. Die Entwicklung der deutschen Samtindustrie. Kurt Geisler, Beiträge zur rheinischen Industriegeschichte. Unter Benutzung von Jubiläumsdenkschriften der behandelten Unternehmungen.

Daß sich auch der vorliegende Band seinen Vorgängern würdig anschließt, bedarf wohl kaum der Erwähnung. In ihrer Gesamtheit stellen die Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie eine Sammlung von Monographien dar, welche eine ausgezeichnete Grundlage für eine noch immer fehlende allgemeine Geschichte der deutschen Technik und Industrie bilden, die uns hoffentlich auch einmal vom VDJ beschert sein wird. B.

Otto Dick. Die Feile und ihre Entwicklungsgeschichte. 251 S. mit 278 Textabbildungen. Julius Springer, Berlin, 1925. Gebunden. M. 18,—.

Die Feile ist wohl das in der Metalltechnik meist benutzte Werkzeug. Dem neueingestellten Lehrling wird zuerst die Feile in die Hand gegeben, um mit ihr arbeiten zu lernen und damit sein mehr oder minder vorhandenes und entwicklungsfähiges manuelles Geschick zu beweisen. Leider muß man dem Verfasser nur zu sehr darin recht geben, daß die Mehrzahl der Benutzer kaum eine Ahnung von der Herstellung dieses wichtigen Werkzeuges hat.

Das Buch stellt sich aber nicht nur die Aufgabe, diese Kenntnisse zu vermitteln. Es knüpft vielmehr noch in glücklicher Weise an die seit einigen Jahren immer mehr aufkommenden Bestrebungen an, auch die Geschichte der Technik in einzelnen Aufsätzen und Monographien zu behandeln. Deshalb ist gerade der geschichtlichen Entwicklung der Feile und der zu ihrer Bearbeitung dienenden Feilenhaumaschinen ein sehr breiter Raum gewidmet. Alte und neue Literatur ist erforscht, um hier ein abgeschlossenes Bild liefern zu können. Wichtige Belegstellen sind ausführlich, entweder in genauem Wortlaut oder in wortgetreuer Uebersetzung angeführt. Zahlreiche gut gewählte Bilder tragen zur Belebung und zum Verständnis des Textes bei.

Das Werk gliedert sich in drei Teile: Die Geschichte der Feile; die Entwicklung der Feilenhaumaschinen; Die Feilenfabrikation und ihre Entwicklung. Daran schließen sich Literatur-, Namen-, Orts- und Sachverzeichnis.

Dem Verfasser müssen wir für diese gute Darstellung der Geschichte der Feile sowie der zu ihrer Herstellung benötigten Werkzeuge und Maschinen dankbar sein. Dies um so mehr, als er darüber hinaus sich auch bestrebt hat, durch einfache klare Darlegungen in das Verständnis der Wirkungsweise der Feile als spanabhebendes Werkzeug einzuführen, wofür ihm als Mitinhaber der bekannten Feilenfirma Friedr. Dick in Eßlingen ein reichhaltiges Material zur Verfügung stand. So besitzt das Buch über seine kulturhistorische Bedeutung hinaus auch eine rein technische. Es kann deshalb besonders den Lehrlingen, wie überhaupt allen Jüngern der Technik nicht eindringlich genug empfohlen werden. Aber auch, wer schon mitten im wogenden technischen Leben steht, oder wer gar in ihren Sielen grau geworden ist, wird gern an Hand dieser Schrift ein Stück Geschichte der Technik an sich vorüberziehen lassen. — Druck und Ausstattung weisen die bekannte Güte des Springerschen Verlages auf.

B.

Männer der Technik. Ein biographisches Handbuch, herausgegeben im Auftrage des Vereins deutscher Ingenieure, von **Conrad Matschoß.** 306 Seiten mit 108 Bildnissen. VDJ-Verlag, Berlin, 1925.

Die Beweggründe zur Abfassung des vorliegenden Werkes lassen sich nicht besser als durch die Ausführungen des Vorwortes wiedergeben:

„Die Männer der Technik hat der Ruhm noch nie verwöhnt. Weder Mit- noch Nachwelt haben sich bisher sonderlich bemüht, Kränze zu winden denen, die mit machtvollem Können am Riesengebäude der Technik gearbeitet haben. Wenn der große Göttinger Philosoph Lichtenberg am Ende des 18. Jahrhunderts klagte: „Literarisches Verdienst ist in Deutschland leider der Maßstab von wahrem Wert geworden", so trifft das noch heute zu. In die großen Enzyklopädien, die wir in Deutschland wenig schön Konversationslexika nennen, hat sich nur selten ein großer Ingenieur verirrt. Das Gleiche läßt sich von den vielen umfangreichen nationalen Biographien sagen. Fürsten, Feldherrn, Staatsmänner, Gelehrte, soweit sie Bücher hinterlassen haben, Künstler, deren Arbeiten wir in unseren Städten in den Museen sehen, sie allein sind würdig befunden worden, in diese Sammelwerke aufgenommen zu werden. Dazu kommt noch eine Reihe biographischer Nachschlagewerke für einzelne Berufsgruppen. Die darstellenden Künstler, einschließlich der Architekten, stehen hier an erster Stelle. Aber es fehlen auch nicht die Naturwissenschaftler, die Mediziner, Juristen, Musiker usw. Nur die Männer der Technik sind auch hier nirgends zu finden —".

Dem ist wohl durchweg zuzustimmen; es ist heute eher möglich, über einen Boxer oder einen Filmstar Auskunft zu erhalten als über den Schöpfer eines bedeutenden technischen Werkes, das die Jahrhunderte überdauert und unermeßlichen Segen für die Menschheit gestiftet hat. Deshalb verdient der VDJ unseren wärmsten Dank für die Schaffung dieses Werkes. Möglich war es nur durch die Hilfe einer großen Zahl von Mitarbeitern. Dadurch kommt es, daß die Beiträge nicht alle gleichmäßig sind; Nicht ganz einverstanden wird man naturgemäß mit der Auswahl sein. Daß noch Lebende nicht aufgenommen wurden, weil ihr Werk noch nicht abgeschlossen vorliegt, ist ein Grundsatz, den man durchaus billigen kann. Unangenehmer ist, daß man Namen wie Petzval, Briggs, Osmond, Roberts-Austen, Gibbs, Kohlrausch (den zweiten Präsidenten der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt) F. Braun, Curie, um nur einige zu nennen, unter den 850 Biographien vergebens sucht. Dafür könnten einige andere, die nicht selbst dauernde Werte geschaffen haben, wohl fehlen bleiben. Weniger glücklich dürfte die Auswahl der Bildnisse getroffen sein. Beabsichtigt ist, durch Ergänzungen und Berichtigungen in den „Beiträgen zur Geschichte der Technik und Industrie" Vorarbeiten für eine spätere neue Auflage aufzunehmen. Im Interesse des Ansehens der Technik und ihrer Vertreter liegt es, wenn weiteste Kreise sich zur Mitarbeit hieran bereitfinden würden.

Das Werk ist anläßlich der Eröffnung des Deutschen Museums in München, Oskar von Miller, „dem hervorragenden Ingenieur, der das von ihm geschaffene Deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik zugleich zu einem Denkmal der großen Männer der Technik werden ließ", gewidmet vom Verein Deutscher Ingenieure.

Die Gabe ehrt den Empfänger in gleicher Weise wie den Geber. B.

Richard Hamburger. Rationalisierung der Selbstkostenvermittlung in Fabrikbetrieben. 70 Seiten. Verlag R. Oldenbourg, München und Berlin. 1925. Geheftet M. 3,—.

Bei dem hier behandelten Thema ist nicht eine Rationalisierung der Buchungsmethoden, Schreib- und Rechenarbeiten angestrebt, es handelt sich vielmehr um die Erfassung der Selbstkosten. Sie werden dazu in einzelne Komponenten, wie Rohstoff-, Zeitaufwendungen usw. unterteilt. Das Wichtigste ist indessen, daß sie auf einer konstanten Größe aufgebaut werden, wie dem Kilogramm, der Stunde oder ähnlichen Größen. Diese auf Sammelkarten zusammengestellten Aufwendungen für einen Arbeitsabschnitt werden als Schleppergrößen bezeichnet und daraus die Schleppereinheit berechnet, die dann durch Multiplikation mit der Aufwendungsziffer den Preis des Fabrikates ergibt. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß sich durch diese Art der Selbstkostenberechnung verschiedentlich wesentliche Vereinfachungen ergeben werden. Ob sie indessen auf kompliziertere Betriebe wird anzuwenden sein (sie ist im Papier- und Textilgewerbe praktisch erprobt) müßte noch näher untersucht werden. B.

Digitized by Google

Rundschau

Aus Handel und Industrie

Ihr 50jähriges Geschäftsjubiläum feierte am 14. März die Firma Max Kohl, A.-G., Chemnitz, die im Jahre 1876 von Herrn Max Kohl ursprünglich als Handlung optischer Waren gegründet wurde. Bald gliederte man aber eine Werkstätte für feinmechanische Apparate an, die sich schnell aufwärts entwickelte und mehrfaches Uebersiedeln in immer größere Räume nötig machte. Als der Gründer der Firma 1908 starb, wurde sie in eine A.-G. umgewandelt. Das Kapital der Firma beträgt nach der Umstellung auf RM. nunmehr 2 000 000 RM. Das Arbeitsgebiet der Firma erstreckt sich heute auf die Herstellung von Apparaten für den Unterricht in der Physik und Chemie, von Unterrichts- und Laboratorienmöbeln, von Meß- und Prüfungsapparaten für die Textil-Industrie und von Apparaten für industrielle Laboratorien. Die Erzeugnisse der Gesellschaft genießen im In- und Ausland das beste Ansehen. Auch die jahrelange Abschnürung vom Weltmarkt konnte hier keine nachhaltige Wirkung haben, da sich die deutsche feinmechanische Qualitätsarbeit immer wieder durchsetzt.

Preisausschreiben für einen Gruben-Druckluftmesser. Der Reichskohlenrat hat seiner Zeit ein Preisausschreiben zur Schaffung eines grubenbrauchbaren Druckluftmessers ausgeschrieben. Die Preisverteilung ist nunmehr erfolgt. Keine der Lösungen hat restlos allen Bedingungen entsprochen, doch stellt der Apparat der Askania-Werke, Berlin-Friedenau, eine so befriedigende Lösung dar, daß dieser Firma ein Preis von (aufgewertet) 1500 Reichsmark zuerkannt wurde. Weitere Preise wurden nicht verteilt, doch wurden den beiden Lösungen der Firma R. Fueß, Mechanisch-optische Werkstätte, Berlin-Steglitz, und Dipl.-Ing. Closterhalfen, Braunschweig, in der Ausführung der Firma H. Maihak, Aktiengesellschaft, Hamburg, eine ehrende Anerkennung zuteil. Ein näherer Bericht erschien im Januar in der Zeitschrift „Glückauf".

Gerade heute ist es besonders erfreulich, daß durch dieses Preisausschreiben des Reichskohlenrates ein entschiedener Fortschritt in der Ueberwachungsmöglichkeit des Druckluftbetriebes und damit in der Verbilligung der Kraftversorgung des Kohlenbergbaues herbeigeführt worden ist.

(V. D. I. Nachrichten)

Ein Museum der falschen Maße und Gewichte. Durch die ganze Weltgeschichte gehen die Klagen der Käufer über betrügerische Maßnahmen beim Abwiegen und Zumessen, die von den Verkäufern angewendet werden. Erst jüngst ist ja wieder viel davon gesprochen worden, daß das Brot, dieses wichtigste Nahrungsmittel, mancherorts „schlechtes Gewicht" hat, und jeder, der sich in diesen Wintertagen Kohle kommen läßt, muß scharf aufpassen, daß er nicht beim Zuwiegen ein bißchen bemogelt wird. Die Staaten suchen seit alter Zeit das Publikum zu schützen, indem sie bestimmte Vorschriften über die Gewichte und Wagen erlassen haben, und Beamte prüfen die einzelnen Vorrichtungen nach, halten darauf, daß die Wagen stimmen und die Gläser richtig geeicht sind. Unendlich zahlreich sind aber die Tricks, die trotzdem angewendet werden, und es bedarf langer Erfahrungen, um hinter die Schliche mancher betrügerischer Kaufleute zu kommen. Zu diesem Zwecke ist beim englischen Amt für Maße und Gewichte ein eigenartiges Museum eingerichtet, in dem die Polizisten an zahlreichen Gegenständen und Modellen sich darüber unterrichten können, was für Mittel man zur Fälschung der Gewichte und Maße verwendet. Da gibt es Gewichte, deren Boden zahlreiche kleine Löcher enthält, die zwar bei dem einmaligen Wägen nicht viel ausmachen, aber bei jahrelanger Benutzung dem Verkäufer einen stattlichen Vorteil sichern. Eine andere Methode ist die, daß man an dem Zeiger der Wage ein ganz dünnes elastisches Bändchen anbringt, das ihm beim Ausschlagen nach der einen Seite drückt. Dieser Betrug bedarf zur Ausführung einer gewissen Geschicklichkeit, ist aber schwer festzustellen, da das Bändchen mit einem blitzschnellen Griff entfernt werden kann und die Wage dann bei der Prüfung vollkommen in Ordnung ist. Noch zahlreiche andere Betrugsformen, wie sie mit Wagen und Gewichten, mit Metermaßen und geeichten Gläsern vorgenommen werden, können in diesem Museum studiert werden.

Die Bedeutung der Normung für alle Wirtschaftskreise. Der interfraktionelle Ausschuß für die Preußischen Messen hatte in der vergangenen Woche seine Mitglieder zu einem Vortrag des Herrn Dr. Hellmich, Vorstandsmitglied des Normenausschusses der Deutschen Industrie, eingeladen, um sich über den Zweck und die Ziele der Normung unterrichten zu lassen.

Der Vortragende führte aus, daß nur eine weitgehende Verbilligung der Verbrauchsgüter bei erhöhter Güte den erschnten Umsatz unserer Industrie wiedergeben kann. Die übertriebene Vielgestaltigkeit unserer Gebrauchsgegenstände und ihrer Einzelteile wirkt infolge der Herstellung in kleinen Serien und des langsamen Umsatzes durch große Lagerhaltung verteuernd auf unsere Warenpreise. Er forderte die Vereinheitlichung der konstruktiv ausgereiften Teile, so daß ihre Massenherstellung und damit Vereinfachung der Lagerhaltung und schnellerer Umsatz ermöglicht werden. An Hand zahlreicher Lichtbilder wies der Vortragende nach, welche umfangreichen Vorarbeiten der NDI in dieser Richtung geleistet hat, die für weitgehende Anwendung fertig vorliegen. Das Handwerk hat allen Anlaß, diese Bewegung zu unterstützen, denn je weniger der einzelne zur Bestreitung des Lebensbedarfs ausgeben muß, um so mehr bleibt ihm übrig für den Kauf guter handwerksmäßig hergestellter Waren. Die Aussprache ließ erkennen, daß noch große Kreise unseres Volkes mit der Normungsbewegung bei weitem nicht hinreichend vertraut sind.

(I. u. H.)

Inseratenvertrag als Werkvertrag. (Anwendbarkeit des § 642 BGB. bei Nichtaufgabe der vertragsmäßig aufzugebenden Inserate). In der Leipziger Zeitschrift für deutsches Recht, Jahrg. XIX. Nr. 22 Sp. 1223, findet sich ein Urteil des RG. vom 2. September 1925 wiedergeben, dem folgender Sachverhalt zugrunde liegt. Durch Vertrag verpflichtete sich jemand, bis Ende 1923 in einem Preßorgan mindestens 50 000 mm Zeilen Annoncen aufzugeben, gab aber nur einen kleinen Bruchteil davon auf. Auf Klage des Verlegers des Insertionsorgans wurde dessen Schadenersatzanspruch gegen den säumigen Inserenten in allen drei Instanzen dem Grunde nach für berechtigt anerkannt. Das RG. begründet die Entscheidung auf § 642 BGB., der vom Annahmeverzug des Werkbestellers handelt, dessen Handlung bei Herstellung des Werks erforderlich ist. Der Inseratenvertrag ist nach ständiger Rechtsprechung Werkvertrag. Die angeblich durch den Ruhreinfall nötig gewordene Stillegung des Betriebes der Beklagten sei vertragsmäßig als Rücktrittsrecht nicht vorgesehen. Der Reklamevertrag ist auf seiten des Bestellers ein Risikogeschäft. Auch die Auffasung des Rücktritts als Kündigung gemäß § 649 BGB. führe keine andere Beurteilung herbei.

Aus Vereinen und Verbänden

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik. Abteilung Berlin.

Sitzung vom 23. Februar 1926. Vorsitzender Herr R. Borck. Da sich zur Fortsetzung der Aussprache über die Lehrlingsfragen (vergl. Protokoll vom 2. Februar) niemand zum Worte meldete, erstattet Herr Dr. W. Klusmann den Bericht über die neue Handwerksordnung.

Redner ging von der historischen Entwicklung der Handwerksorganisationen aus, die heute in den Freien und Zwangs-Innungen und der Handwerkskammer ihren Abschluß gefunden haben. Die geplante Neuordnung, die im wesentlichen auf den heutigen Zwangsinnungen beruht und diese Institutionen weiter ausbaut, ist vornehmlich aus dem Grunde für unser Fach von besonderer Bedeutung, weil eine Unterscheidung zwischen Handwerks- und Fabrikbetrieb in dem neuen Gesetz nicht vorgesehen ist und somit

Vertretungen an allen größeren Plätzen des In- und Auslandes.

Digitized by Google

zu befürchten steht, daß ein großer Teil unserer Betriebe in die Neuorganisation einbezogen wird. Bereits die Hauptversammlung 1924 der D. G. f. M. u. O. hatte eine scharfe Resolution gegen diese Neueinrichtung gefaßt, und es ist zu hoffen und zu wünschen, daß es den Bemühungen der beteiligten Kreise gelingen wird, dem Entwurf eine Gestalt zu geben, welche die berechtigten Interessen des Faches nicht schädigt. (Genaueres s. in den Ausführungen des Vortragenden in diesem Heft.)

Hierauf berichtet Herr Blaschke über die Beratungen und Beschlüsse des Vorstandes inbezug auf die Lehrlingsprüfungen.

Alsdann macht Herr F. Gebhardt Mitteilung über einige Schreiben, die beim Vorstande eingegangen sind: die Chemische Fabrik Schering bietet einen Platz von 16 qm auf der Leipziger Messe (Halle 13) an und das Außeninstitut der Technischen Hochschule ladet zur Teilnahme an seinen Kursen ein.

Herr R. Nerrlich macht darauf aufmerksam, daß man vom 18. Januar ab keinen Beitrag zur Arbeitslosenunterstützung zu zahlen braucht für solche Lehrlinge, mit denen ein mehr als zweijähriger Lehrvertrag abgeschlossen ist. Der Vorsitzende rät, falls dennoch ein Beitrag verlangt werden sollte, die Zahlung zu verweigern. Bl.

Sitzung vom 2. März 1926. Leitung: Herr Reg.-Rat A. Blaschke.

Herr F. Goldschmidt, in Firma Gans & Goldschmidt, sprach über Neue Meßgeräte für technische Widerstandsmessungen. Dem Vortragenden ist es gelungen, den bisher gebräuchlichen veränderlichen Stöpsel-Widerstand in der bekannten Brücke von Wheatstone bezw. Kirchhoff-Kohlrausch durch einen Schiebe-Widerstand zu ersetzen, wobei äußerst raumsparende Anordnung und bei wesentlicher Kostenverminderung die für technische Messungen vollkommen ausreichende Genauigkeit von 0,5 bis 0,25 % erzielt wurden. Die Meßapparate, von denen der Redner einige vorführte, bedürfen keines geschulten Personals; man kann das Zeigerinstrument durch einen Summer oder einen Lautsprecher ersetzen. Das Meßbereich ist so groß, daß man auch den Widerstand schwächster elektrolytischer Lösungen, z. B. von Leitungswasser, ermitteln kann. An den Vortrag schloß sich eine sehr angeregte Besprechung, nach deren Schluß der Vorsitzende Herrn F. Goldschmidt dankte; er verband diesen Dank mit einem Glückwunsch anläßlich der 20jährigen Tätigkeit des Redners im Vorstande der Ortskrankenkasse; die Anwesenden erhoben sich zum Zeichen des Dankes hierfür von den Sitzen.

Herr R. Nerrlich zeigte ein kleines Instrument, das er zur Messung von Konuswinkeln gebaut hat. Auch hieran knüpfte sich eine ausgedehnte Aussprache. Bl.

Wer liefert

Anfragen nach den Anschriften der fragestellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen erteilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz." in Erfurt Auskunft.

Ich beabsichtige die Fabrikation eines **Guß-Massenartikels** aufzunehmen für dessen Beanspruchung eine zähharte Zinklegierung, Blei- oder Zinnlegierung genügt und zwar müßten sich die Vorschläge erstrecken:

1. auf einen Massenartikel, der nur aus diesem Material hergestellt wird;
2. auf einen Apparat, der vorwiegend aus einem derartigen Material hergestellt werden kann, d. h. bei dessen Zusammenbau die meisten Bestandteile aus obigen Legierungen angefertigt werden können.

Komplizierte Teile werden für die Aufnahme der Fabrikation bevorzugt. Wer ist Abnehmer derartiger Artikel?

Patente und Gebrauchsmuster

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 4. März 1926.

21 g, 14. S. 60 027. Anordnung für parallel arbeitende Großgleichrichter. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt.

30 a, 6. P. 49 710. Röntgenschutzvorrichtung. Oscar Henry Pieper & Alphonse Ferdinand Pieper, Rochester V. St. A.

42 e, 16. N. 24 482. Elektrische Steuerung für einen Flüssigkeitsmessers mit Meßgefäß und Schwimmer; Zus. z. Anm. Stuttgart, Dillmannstraße 15.

42 e, 16. N. 24 483. Elektrische Steuerung eines Flüssigkeitsmessers mit Meßgefäß und Schwimmer. Dr. August Nagel, Stuttgart, Dillmannstraße 15.

42 e, 16. N. 24 755. Elektrische Steuerung eines Flüssigkeitsmessers und Schwimmer; Zus. z. Anm. N. 24 483. Dr. August Nagel, Stuttgart, Dillmannstraße 15.

42 f, 1. T. 26 107. Neigungswage für den Kleinhandel. Toledo Scale Company, Toledo, Ohio, V. St. A.

42 f, 3. O. 14 747. Federwage. Dipl.-Ing. Dr. Erich Oppen, Hannover, Arnswaldtstraße 29 A.

42 g, 3. S. 63 127. Verfahren zur Herstellung von Membranen für Sprechapparate aus dünnem Aluminiumblech. Firma Dr. Georg Seibt, Fabrik elektr. und mechan. Apparate, Berlin-Schöneberg.

42 m, 9. D. 46 850. Rechenmaschine mit selbsttätiger Division. Firma Deutsche Telephonwerke und Kabelindustrie, A.-G., Berlin.

42 o, 13. V. 20 126. Tachometer-Antrieb. Firma Andreas Veigel, Cannstatt.

57 a, 1. B. 120 255. Objektivträgerführung für Klappkameras. Oskar Becker, Berlin, Moosdorfstraße 2.

57 a, 7. Z. 14 626. Vorrichtung zur Ueberführung von Platten aus einem Vorratsbehälter in eine Lichtbildkammer. Firma Carl Zeiss, Jena.

57 a, 11. C. 36 900. Kassette für Film- oder Plattenpacke. Contessa-Nettel A.-G., Stuttgart.

57 a², 22. S. 66 598. Greifervorrichtung für Filmaufnahme- und Wiedergabevorrichtungen. Jacques Singer, Wien.

57 a, 53. K. 89 364. Einrichtung zur kinematographischen Aufnahme von zu einem Bild zu vereinigenden Teilszenen. Willy Köhler, Berlin, Stolpische Straße 27.

57 a, 58. E. 31 440. Lampenanordnung an Kino-Projektoren. Karl Ertinger, Böblingen, Württemberg.

57 b, 18. Sch. 70 946. Verfahren zur Herstellung von Linsenplatten zur Erzeugung des Lippmannschen Effektes. Anton Schlögel, Berlin, Prinzenstraße 72.

68 a, 8. A. 43 498. Sicherheitsschloß mit Schließzylinder und Stiftzuhaltungen. Aktiengesellschaft Hahn für Optik und Mechanik, Ihringshausen b. Cassel.

Bekanntgemacht am 11. März 1926.

21 f¹, 9. E. 30 522. Selbsttätige Reguliervorrichtung für den Kohlennachschub bei Projektionsbogenlampen mit Motorantrieb. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

21 g, 15. M. 79 324. Mechanisch angetriebener Hochspannungsgleichrichter; Zus. z. Pat. 406 663. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M.

30 a, 6. G. 63 347. Tubusblende mit veränderlichem Lumen für Röntgenzwecke. Dr. Franz Groedel, Frankfurt a. M., Heiliggeist-Hospital.

30 a, 6. W. 69 301. Vorrichtung zur röntgenologischen Reihenaufnahme. Dr. Vinzenz Franz Maria Wucherpfennig, Münster i. W., Stubengasse 12.

42 b, 26. F. 59 822. Vorrichtung an Innenschleifmaschinen zum Messen der Bohrung des Werkstückes während der Bearbeitung. Firma Fortuna-Werke, Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H., Stuttgart-Cannstatt.

42 e, 16. N. 24 021. Ventilsteuerung für Flüssigkeitsmesser mit Meßgefäß und Schwimmer. Dr. August Nagel, Stuttgart, Dillmannstraße 15.

42 e, 23. P. 47 261. Vorrichtung zum Bestimmen und Aufzeichnen der Wasserdurchflußmengen in offenen Wasserläufen. Corrado Puccioni, Rom.

42 e, 23. S. 65 960. Vorrichtung zur Mengenmessung mittels Hilfsstromes. Dr.-Ing. Kurt Rummel, Düsseldorf, Breite Straße 27.

42 f, 22. H. 100 052. Einstellvorrichtung für Präzisionswagen. Gottl. Haigis, A.-G., Onstmettingen, Württemberg.

42 f, 22. H. 100 661. Präzisionswage. Gottl. Haigis, A.-G., Onstmettingen, Württemberg.

42 h, 10 Sch. 71 565. Visiervorrichtung für Schiffszwecke mit einem Rundblickfernrohr. Schneider & Cie., Paris.

42 h, 22. H. 99 785. Stereoskopische Einrichtung. Bertram Tom Hewson, London, England.

42 h, 23. L. 59 581. Bildwerfer für Auflicht. Firma Ed. Liesegang, Düsseldorf.

42 h, 27. L. 62 896. Augenglasfassung für Klemmer und Brillen. Willi Lohmann, Berlin, Potsdamer Straße 134 a.

42 l, 2. A. 42 974. Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Dichte von gas- oder dampfförmigen Stoffen. Firma Ados, G. m. b. H., & Karl Hensen, Aachen, Hubertusstraße 22.

42 p, 9. V. 20 085. Ausgleichsvorrichtung für Zählwerke. The Veeder Manufacturing Company, Hartford, V. St. A.

57 a, 47. T. 29 749. Zweiteiliger Filmspulenkern für Kinoapparate. Rudolph Thun, Berlin-Reinickendorf-Ost, Hausotterstr. 5.

Zahnrad-Messungen

von Prof. Dr. G. Berndt

271 Seiten mit 88 Abbildungen

Sonderdruck aus der Zeitschr. »Feinmechanik u. Präzision«

Preis 2.– Mk.

Zu beziehen durch:

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. = Fernruf: 3990. = Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Dresden: Prager Straße 7. — Fernruf 27441
Düsseldorf: Steinstraße 51 pt. — Fernruf 16214
Leipzig: Querstraße 29. — Fernruf 28600
Magdeburg: Gareistraße 311. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint monatlich zweimal. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 7 — Erfurt, 5. April 1926 — 34. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes:
Ein neuer Interferenzkomparator für unmittelbaren Wellenlängenanschluß. Von Direktor Dr. W. Kösters, Charlottenburg — Das Brünierverfahren nach Dr. Ing. A. Mai. Von Direktor R. Thiele, Pasing-München — Fachliteratur. — Rundschau. — Persönliche Mitteilungen. — Aus Handel und Industrie — Aus Vereinen und Verbänden. — Patente und Gebrauchsmuster.

Ein neuer Interferenzkomparator für unmittelbaren Wellenlängenanschluß.

Von
Direktor Dr. W. Kösters, Charlottenburg.

Das im folgenden beschriebene Instrument dient zur Vergleichung von Endmaßen, zu Ausdehnungsbestimmungen und dergl. mit Hilfe der Lichtinterferenz und zwar sowohl durch relative Vergleichung als auch durch direkten Anschluß von Endmaßen und dergl. an Lichtwellenlängen.

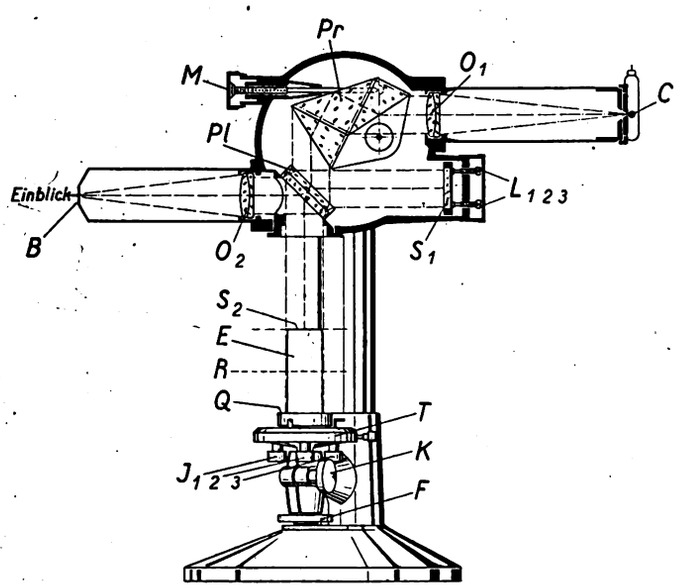


Abb. 1.

Strahlengang: Das von der Lichtquelle C (Geißlerrohr) kommende Licht (Abb. 1) wird durch das Objektiv O_1 parallel gerichtet, durchsetzt das Zerstreuungsprisma Pr mit fester Ablenkung von 90° und fällt auf die zwischen zwei keilförmigen ebenen Glasplatten gelegene halbdurchlässige Metallschicht Pl. Hier teilt sich der Strahl in zwei gleiche Hälften: die eine wird reflektiert, gelangt senkrecht auf den ebenen Spiegel S_1, wird hier wieder reflektiert, durchsetzt die halbdurchlässige Metallschicht Pl, wird durch das Objektiv O_2 in der kleinen Blende B vereinigt und gelangt von da ins Auge. Die andere Hälfte des Strahles durchsetzt, vom Zerstreuungsprisma kommend, die halbdurchlässige Schicht, fällt auf die obere Fläche S_2 des Endmaßes E, ferner auf die Grundfläche Q, wird von beiden reflektiert und gelangt nach Reflektion an der halbdurchlässigen Schicht ins Auge. Die beiden Hälften des Strahles interferieren miteinander.

Man kann die Erscheinungen am besten so betrachten: Die ebene Fläche S_1 wird durch den halbdurchlässigen Spiegel Pl in R abgebildet. Zwischen diesem Bilde R einerseits und der Grundfläche und Endmaßfläche andererseits entstehen bei passender Neigung der beiden zueinander Fizeaustreifen, und zwar zwei Systeme: a aus (R und S_2) und b aus (R und Q), aus deren Verschiebung gegeneinander die Endmaßlänge entnommen werden kann.

Justierung und Beobachtung: Zunächst muß die Fläche S_1 auf den durch B und O_2 festgelegten Strahlengang senkrecht gestellt werden. Dieses geschieht dadurch, daß man mit den Schrauben $L_{1,2,3}$ die Fläche S_1 solange verstellt, bis das Bild der Blende B mit der Blende selbst genau zusammenfällt. Man beobachtet dies durch ein dem Instrument beigegebenes Gauß'sches Okular. Die Fläche S_1 bleibt dauernd senkrecht zum Strahlengang stehen. Sodann richtet man auf dieselbe Weise die Grundplatte oder Endmaßfläche senkrecht auf den nach unten gerichteten Strahlengang, dadurch, daß man auch das von diesem entworfene Blendenbild durch Drehung der Fußschrauben $J_{1,2,3}$ mit der Blende zur Deckung bringt. Man unterscheidet dieses Bild

Digitized by Google

von dem anderen durch Abdecken des Strahlenganges zwischen Pl und S_2, wobei das von Pl und S_2 reflektierte Bild verschwindet. Zum Roheinstellen genügt das nach dem Herausziehen von B zu beobachtende Zusammenfallen der von S_1 und S_2 abgebildeten Spektren in der Ebene der Blende B. (S. u.)

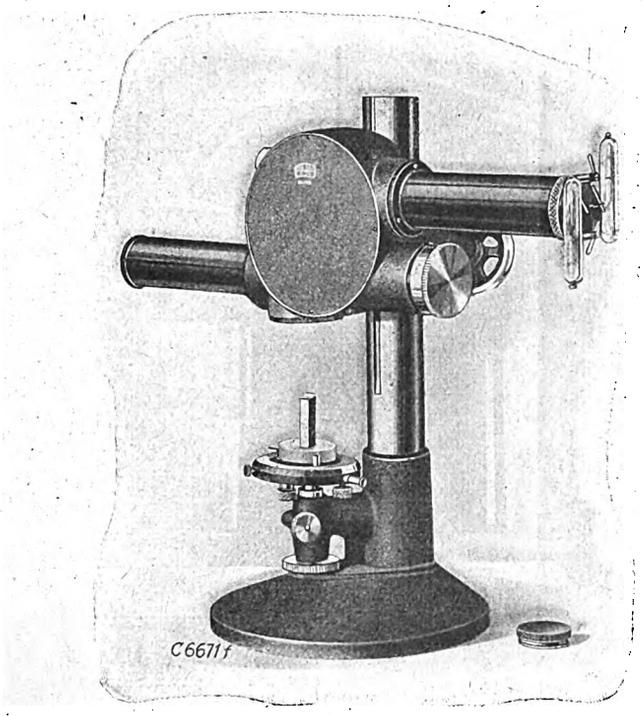


Abb. 1 a.

Schaltet man nun bei wagerechtem Spalt bei C die Lichtquelle, z. B. eine Heliumröhre ein, so entwirft die ganze Vorrichtung in der Ebene von B ein Spektrum. Durch Drehung des Prismas Pr mit Hilfe der Schraube M kann man nacheinander alle Teile des Spektrums auf die Lochblende B bringen. Das Auge, das dicht an die Lochblende herangebracht wird, blickt auf die Flächen S_2 und S_1. S_1, trägt ein Fadenkreuz. War die Justierung der Flächen zum Strahlengang schon einigermaßen richtig, so erblickt man Interferenzstreifen. Durch Drehen der Fußschrauben $J_{1,2,3}$ orientiert man diese Interferenzstreifen, wie die Abb. 2 zeigt, so, daß die von der Grundplatte Q erzeugten Streifen einem Faden des Strichkreuzes parallel stehen. Durch Betätigung der Mikrometerschraube F kann man nun noch einen Streifen

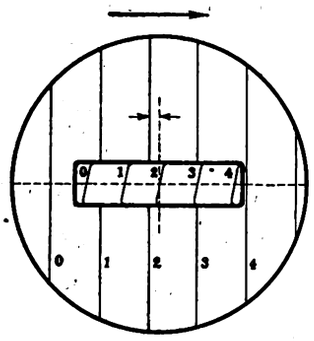


Abb. 2.

der Endmaßfläche mit der Mitte des Kreuzes zur Deckung bringen. Der parallele Faden teilt nun zwischen zwei Streifen der Grundplatte einen Bruchteil ab; dieser Bruchteil ist abzulesen, er bedeutet den Bruchteil, um den der Abstand EQ, also die Endmaßlänge, eine ganze Zahl von halben Wellenlängen übersteigt.

Es ist zunächst jedoch unklar, welcher der beiden, von dem Faden abgeteilten Bruchteile, der richtige ist. Um dies zu entscheiden, übe man auf den Knopf des Apparates einen leichten Druck aus. Hierdurch senkt sich das mit ihm festverbundene Bild R der Referenzebene etwas und es tritt eine Verschiebung des ganzen Streifenfeldes gegen das Fadenkreuz ein. Der Bruchteil der Streifenbreite ist auf der Grundplatte nun so abzulesen, als ob die Streifen auf der Grundplatte Q in ihrer Wanderungsrichtung (Pfeilrichtung) beziffert wären (Abb. 2), während der Arm des Fadenkreuzes die Marke darstellt. Es ist also Abb. 2 der Bruchteil 0,2 abzulesen, nicht 0,8. Die Ablesung ergibt mit anderen Worten, daß die Endmaßlänge $= (n + 0{,}2) \cdot \frac{\lambda}{2}$ ist, wenn n die (unbekannte) Anzahl der ganzen Streifen ist.

Wechselt man durch Drehen des Knopfes M die Farben und liest in allen Farben durch Schätzung auf Zehntel die überschießenden Bruchteile der halben Wellenlängen ab, so kann man aus diesen Bruchteilen die Anzahl n der in der Endmaßlänge enthaltenen halben Streifenbreiten und damit die Länge des Endmaßes genau ermitteln.

Das ganze Problem der Bestimmung aus den Bruchteilen läuft auf folgendes hinaus: Es soll eine Strecke bestimmt werden mit Hilfe von n Maßstäben, die gleichmäßig eingeteilt sind, nämlich in halbe Wellenlängen. Die Länge der Grundeinheit oder des Teilabschnittes von jedem Maßstab ist genau bekannt. Die Grundeinheit jedes Maßstabes ist verschieden von der Grundeinheit der anderen. Die Länge der Strecke muß entnommen werden aus den überschießenden Bruchteilen der Einteilung jedes Maßstabes am Ende der Strecke.

Es soll zunächst das Verfahren bei ganz kurzen Strecken (bis einige μ) beschrieben werden. Es seien die Bruchteile mit den 6 Heliumlinien:

667	588	501	492	471	447 μμ
rot	gelb	grün	blaugrün	blau	violett

beobachtet worden. Festgestellt wurde:

	rot	gelb	grün	blaugrün	blau	violett
Bruchteil:	0,8	0,0	0,3	0,4	0,5	0,6

Die diesen Bruchteilen entsprechende Länge wird mit einem besonders konstruierten Hilfsmittel festgestellt. Die in Abb. 3 gegebene Rechenskala enthält die halben Wellenlängen des Heliums in hundertfünfzigtausendfacher Vergrößerung. Die Einteilung besteht in Zehnteln der halben Wellenlänge, die Zehntel sind mit 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (Zehntel) beziffert. Neben dieser Skala in gleicher Vergrößerung befindet sich eine Einteilung in μ (1 μ = 0,001 mm). Der unten gegebenen Länge in μ entsprechen also die senkrecht darüber stehenden Bruchteile. Es ist demnach die der gefundenen Bruchteilkonstellation entsprechende Länge festzustellen, indem man mit dem Schieber von halber zu halber Wellenlänge fortschreitet, bis man die beobachtete Konstellation gefunden hat, man kann sodann an der μ-Teilung ohne

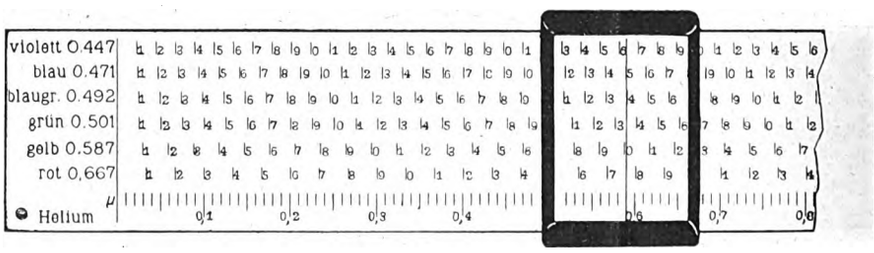


Abb. 3.

Umstände die Länge ablesen, in der Abb. 3 z. B. 0,590 μ. Findet sich die Konstellation der Bruchteile in der Skala nicht vor, so ist die beobachtete Länge entweder größer als der Umfang der Skala (dieser Fall sei einstweilen ausgeschlossen) oder die Länge ist negativ, d. h. die Mittelfläche mit dem Zentrum des Fadenkreuzes liegt tiefer als die Umgebung. In diesem Falle ist ein Versuch mit der dekadischen Ergänzung der Bruchteile d. i. Soll — Ist zu machen, die dekadische Ergänzung entspricht dann einem negativen Fehler. Eine solche direkte Bestimmung der Längen ist begrenzt durch den Umfang der Skala (+ 3 μ bis — 3 μ), für die Bestimmung größerer Längen bedarf es folgender Ueberlegung:

Digitized by Google

Es seien l, l_1 die zu messenden Längen, n, n_1 ganze Zahlen, d und d_1 die überschießenden Bruchteile, λ die Wellenlänge, dann ist:

$$l = (n + d)\,\frac{\lambda}{2}$$

$$l_1 = (n_1 + d_1)\,\frac{\lambda}{2}$$

$$l + l_1 = (n + n_1)\,\frac{\lambda}{2} + (d + d_1)\,\frac{\lambda}{2}$$

$$l - l_1 = (n - n_1)\,\frac{\lambda}{2} + (d - d_1)\,\frac{\lambda}{2}$$

Hieraus folgt der Satz: die Bruchteile einer Summe oder Differenz von Längen sind gleich den Summen oder Differenzen der Bruchteile. Bei der Bildung von $d + d_1$, ist hierbei eine sich etwa ergebende 1 außer Betracht zu lassen, bei $d - d_1$ ist 1 zu addieren, wenn sich eine negative Zahl ergeben sollte. Man verfährt nun folgendermaßen: Man verschafft sich einen Näherungswert der zu messenden Länge, der auf einige μ genau ist (bei Endmaßen ist der Nennwert als Näherungswert zu nehmen). Für diesen Näherungswert (Nennwert) berechnet man die überschießenden Bruchteile der halben Wellenlängen, indem man den Wert durch die halben Wellenlängen dividiert. Zieht man jetzt diese so errechneten (Soll-)Bruchteile von den beobachteten Bruchteilen ab, so erhält man die Bruchteile der Längendifferenz: „Ist — Soll."

Diese Längendifferenzen selbst stellt man aus der Wellenlängenskala fest; für das Vorzeichen dieser Differenz gelten die oben angestellten Betrachtungen.

Für die gebräuchlichen Größen der Endmaße stellt man sich zweckmäßig solche Tabellen der Soll-Bruchteile her. Es werden die Wellenlängen einiger gebräuchlicher Linien nach den letzten genauesten Bestimmungen mitgeteilt, ferner in der Anlage eine Tabelle der Soll-Bruchteile von 6 Helium-, 3 Cadmiumlinien und einer Quecksilberlinie.

I. Wellenlängen in trockener Luft bei 15° C und 760 mm Hg Druck.

1. Cadmium

λ_1 = 0,643 846 96 μ rot[1])
λ_2 = 0,508 582 30 μ grün[2])
λ_3 = 0,479 991 39 μ blau[2])

2. Quecksilber

λ_1 = 0,546 074 02 μ grün[3])

3. Helium[4])

λ_1 = 0,667 814 9 μ rot
λ_2 = 0,587 561 8 μ gelb
λ_3 = 0,501 567 5 μ grün
λ_4 = 0,492 192 9 μ blaugrün
λ_5 = 0,471 314 3 μ blau
λ_6 = 0,447 147 7 μ violett

II. Wellenlängen in Luft von 20° C und 760 mm Hg Druck und 10 mm Dampfdruck = 58 % relativer Feuchtigkeit bei 20° C.

1. Cadmium

λ_1 = 0,643 850 33 μ rot
λ_2 = 0,508 584 99 μ grün
λ_3 = 0,479 993 93 μ blau

2. Quecksilber

λ_1 = 0,546 076 90 μ grün

3. Helium

λ_1 = 0,667 818 4 μ rot
λ_2 = 0,587 564 9 μ gelb
λ_3 = 0,501 570 2 μ grün
λ_4 = 0,492 195 5 μ blaugrün
λ_5 = 0,471 316 8 μ blau
λ_6 = 0,447 150 1 μ violett.

Alle diese Betrachtungen gelten zunächst nur, wenn bei normalen Bedingungen, d. h. bei 760 mm Hg, 20° C und 10 mm Feuchtigkeitsdruck beobachtet wird. Die Wellenlängen unter diesen Bedingungen sollen als $\lambda_{norm.}$ bezeichnet werden. Die Tafeln der Bruchteile sind mit diesen Wellenlängen berechnet. Da in der Regel nicht unter normalen Verhältnissen beobachtet wird, so ist an dem aus dem Wellenlängenschieber entnommenen Wert noch eine Korrektion anzubringen. Bezeichnet B den beobachteten Barometerstand in mm Hg, t die beobachtete Temperatur, $\lambda_{t,B,e}$ die Wellenlänge bei t, B, e, so besteht für eine mittlere Wellenlänge von 0,500 μ folgende Beziehung, die ohne merklichen Fehler in einem weiten Temperatur- und Druckbereich auch auf andere Wellenlängen angewandt werden kann.

$$\frac{\lambda_{norm.}}{\lambda_{t,B,e}} - 1 = -273{,}3 \cdot 10^{-6} + \frac{0{,}386\,B}{1 + 0{,}00367\,t} \cdot 10^{-6} - 0{,}052\,(e - 10) \cdot 10^{-6}$$

Die zu dem aus dem Wellenlängenschieber entnommenen Fehlerwert zu addierende Korrektion K beträgt, wenn S die Endmaßlänge bedeutet:

$$K = -\left[\frac{\lambda_{norm.}}{\lambda_{t,B,e}} - 1\right] \cdot S \quad \text{also:}$$

$$K = \left[273{,}3 - \frac{0{,}386\,B}{1 + 0{,}00367\,t} + 0{,}052\,(e - 10)\right] \cdot 10^{-6} \cdot S$$

Differenziert man K nach B, t und e, so erkennt man, daß bei 20° C, 760 mm Hg Druck und 10 mm Dampfspannung die Korrektion K dargestellt wird durch:

$$K = [0{,}93\,(t - 20) - 0{,}36\,(B - 760) + 0{,}05\,(e - 10)] \,.\, 10^{-6} \,.\, S$$

Die Gleichung kann als Näherungsgleichung bei Beobachtungen in der Nähe von 20° C und 760 mm Hg benutzt werden, sowie bei kurzen Strecken; durch Addition von K erhält man den Fehler von S bei der Beobachtungstemperatur. Will man die Länge bei 20° C, so ist noch ein Glied für die Stahlausdehnung = 11,5 . 10^{-6} hinzuzufügen. Es beträgt somit die Gesamtkorrektion:

$$K_g = [0{,}93\,(t - 20) - 0{,}36\,(B - 760) + 0{,}05\,(e - 10) - 11{,}5\,(t - 20)] \,.\, 10^{-6} \,.\, S$$

oder, wenn man das erste und letzte Glied vereinigt,

$$K_g = -[10{,}57\,(t - 20) - 0{,}36\,(B - 760) + 0{,}05\,(e - 10)] \,.\, 10^{-6} \,.\, S$$

Zur Ersparung dieser Rechnung ist ein logarithmischer Rechenschieber konstruiert worden, der aus t, B und e in korrekter und genauer Weise unmittelbar die Korrektionen $\frac{K}{S}$ und $\frac{K_g}{S}$ in Milliontel der Endmaßlänge S zu entnehmen gestattet (Abb. 4). Der Rechenschieber enthält auf dem festen Teile als Argument die Temperatur, auf dem beweglichen (oben) den Druck in mm Hg und (unten) die Korrektionen in Milliontel der Länge S, ferner auf dem unteren festen Teil den Dampfdruck in mm.

Man stellt die bewegliche Nullmarke zunächst auf die beobachtete Temperatur, sodann durch Bewegen des Schiebers den beobachteten Barometerstand auf die Nullmarke, so daß Temperatur und Druck einander gegenüberstehen. Alsdann liest man gegenüber dem beobachteten Dampfdruck die Korrektion $\frac{K}{S}$ in Milliontel der Endmaßlänge ab. Dieser so gefundene Wert ist mit S zu multiplizieren und zu dem aus

[1]) Trav. et Mem d. Bur. Int. des Poids et Mesures Bd. 15 p. 131, 1913.

[2]) Scient. Pap. of the Bur. of Stand. Nr. 441, 1922.

[3]) Fabry et Perot. Ann. de Chim. et de Phys. t. XVI. 1899, p. 115. Der dort auf Michelson-Begingungen für Cd 0,643 bezogene Wert auf den Wert I umgerechnet.

[4]) Scient. Pap. of the Bur. of Stand. p. 159, 1916—1918.

Digitized by Google

Wellenlängen:
rot = 0,667 818 4 μ
gelb = 0,587 564 9 μ
grün = 0,501 570 2 μ

Sollbruchteile für die Längen S mm bei 20° C. in Luft von 760 mm Hg und 10,0 mm Wasserdampfdruck

Helium

Wellenlängen:
blaugrün = 0,492 195 5 μ
blau = 0,471 316 8 μ
violett = 0,447 150 1 μ

S mm	0,5	1,000	1,001	1,002	1,003	1,004	1,005	1,006	1,007	1,008	1,009	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12
rot	,413	,826	,821	,816	,811	,805	,800	,795	,790	,785	,780	,774	,723	,617	,619	,567	,516	,464	,412	,360	,309	,257	,205
gelb	,940	,879	,283	,687	,091	,495	,899	,303	,706	,110	,514	,918	,957	,996	,034	,073	,112	,151	,190	,228	,267	,306	,345
grün	,739	,478	,465	,453	,440	,428	,415	,403	,390	,378	,365	,353	,227	,102	,977	,852	,726	,601	,476	,351	,225	,100	,975
blaugrün	,713	,426	,489	,553	,616	,680	,743	,807	,870	,933	,997	,060	,695	,329	,963	,597	,232	,866	,500	,134	,769	,403	,037
blau	,715	,430	,674	,917	,161	,404	,647	,891	,134	,378	,621	,865	,299	,733	,168	,602	,036	,470	,905	,339	,773	,208	,642
violett	,386	,771	,244	,717	,189	,662	,135	,608	,080	,553	,026	,499	,226	,954	,682	,410	,137	,865	,593	,320	,048	,776	,504

S mm	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,30	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35
rot	,153	,102	,050	,998	,947	,895	,843	,791	,740	,688	,636	,584	,532	,481	,429	,377	,326	,274	,222	,171	,119	,067	,015
gelb	,384	,422	,461	,500	,539	,578	,616	,655	,694	,733	,772	,810	,849	,888	,927	,966	,004	,043	,082	,121	,159	,198	,237
grün	,850	,725	,599	,474	,349	,224	,098	,973	,848	,723	,598	,472	,347	,222	,097	,971	,846	,721	,596	,471	,345	,220	,095
blaugrün	,671	,306	,940	,574	,208	,843	,477	,111	,745	,380	,014	,648	,283	,917	,551	,185	,820	,454	,088	,722	,357	,991	,625
blau	,076	,511	,945	,379	,813	,248	,682	,116	,551	,985	,419	,854	,288	,722	,157	,591	,025	,459	,894	,328	,762	,197	,631
violett	,231	,959	,687	,415	,142	,870	,598	,325	,053	,781	,509	.236	,964	,692	,419	,147	,875	,603	,330	,058	,786	,513	,241

S mm	1,36	1,37	1,38	1,39	1,40	1,41	1,42	1,43	1,44	1,45	1,46	1,47	1,48	1,49	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,5	3	3,5
rot	,964	,912	,860	,808	,757	,705	,653	,601	,550	,498	,446	,394	,343	,291	,239	,722	,204	,687	,170	,652	,065	,478	,891
gelb	,276	,315	,353	,392	,431	,470	,509	,547	,586	,625	,664	,703	,741	,780	,819	,207	,595	,983	,371	,759	,698	,638	,578
grün	,970	,844	,719	,594	,469	,344	,218	,093	,968	,843	,717	,592	,467	,342	,217	,964	,712	,460	,208	,955	,694	,433	,172
blaugrün	,259	,894	,528	,162	,796	,431	,065	,699	,333	,968	,602	,236	,871	,505	,139	,482	,824	,167	,509	,852	,565	,278	,991
blau	,065	,500	,934	,368	,802	,237	,671	,105	,540	,974	,408	,843	,277	,711	,145	,489	,832	,175	,518	,861	,576	,291	,006
violett	,969	,697	,424	,152	,880	,608	,335	,063	,791	,518	,246	,974	,702	,429	,157	,434	,711	,988	,265	,542	,927	,313	,699

S mm	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15
rot	,305	,718	,131	,544	,957	,370	,783	,196	,609	,022	,435	,848	,261	,674	,088	,501	,914	,327	,740	,153	,566	,979	,392
gelb	,517	,457	,396	,336	,276	,215	,155	,095	,034	,974	,914	,853	,793	,733	,672	,612	,552	,491	,431	,371	,310	,250	,189
grün	,911	,650	,389	,127	,866	,605	,344	,083	,822	,561	,300	,038	,777	,516	,255	,994	,733	,472	,210	,949	,688	,427	,166
blaugrün	,704	,417	,130	,843	,556	,269	,982	,695	,408	,121	,834	,547	,260	,973	,686	,399	,112	,825	,538	,251	,964	,677	,390
blau	,721	,436	,152	,867	,582	,297	,012	,727	,443	,158	,873	,588	,303	,018	,734	,449	,164	,879	,594	,309	,025	,740	,455
violett	,084	,470	,855	,240	,626	,011	,397	,782	,168	,553	,939	,324	,710	,096	,481	,867	,252	,638	,023	,409	,794	,180	,565

S mm	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	30	40	50
rot	,805	,218	,631	,044	,457	,870	,284	,697	,110	,52	,94	,35	,76	,17	,59	,00	,41	,83	,24	,65	,78	,05	,31
gelb	,129	,069	,008	,948	,888	,827	,767	,707	,646	,59	,53	,46	,40	,34	,28	,22	,16	,10	,04	,98	,38	,17	,96
grün	,905	,644	,382	,121	,860	,599	,338	,077	,816	,55	,29	,03	,77	,51	,25	,99	,73	,46	,20	,94	,33	,11	,89
blaugrün	,103	,816	,529	,242	,955	,668	,381	,094	,807	,52	,23	,95	,66	,37	,08	,80	,51	,22	,94	,65	,78	,04	,30
blau	,170	,885	,600	,316	,031	,746	,461	,176	,891	,61	,32	,04	,75	,47	,18	,90	,61	,33	,04	,76	,91	,21	,52
violett	,951	,336	,722	,107	,493	,878	,264	,649	,035	,42	,81	,20	,58	,96	,35	,73	,12	,50	,89	,28	,13	,84	,55

Digitized by Google

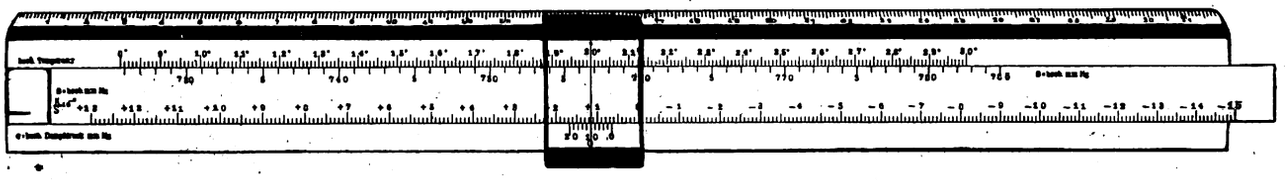


Abb. 4.

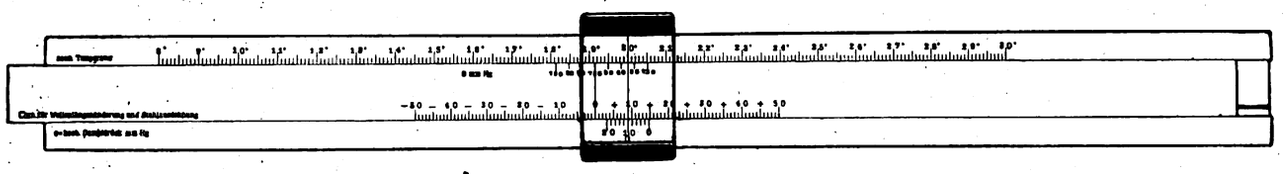


Abb. 5.

dem Wellenlängenschieber entnommenen Wert mit dem Vorzeichen zu addieren, man erhält alsdann den Fehler von S bei der Temperatur t.

Die Rückseite des beweglichen Schiebers (Abb. 5) enthält die Korrektion $\frac{K_g}{S}$ d. h. die Korrektionen für Wellenlängenänderung und Wärmeausdehnung des Stahles (angenommen zu $11{,}5 \cdot 10^{-6}$) vereinigt, sie ist in der gleichen Weise wie die Vorderseite zu benutzen. Durch Anbringung dieser Korrektion erhält man den Fehler von S bei 20° C.

Beispiel:

Beobachtet: $t = 19{,}25$, $B = 746{,}8$ mm,
$e = 7{,}5$ mm, $S = 25$ mm.

Abgelesen:

$$\frac{K}{S} = +3{,}93 \cdot 10^{-6},$$

$$K = +3{,}93 \cdot 10^{-6} \cdot 25 \text{ mm} = +98{,}25 \cdot 10^{-6} \text{ mm} = +0{,}098\ \mu$$

$$\frac{K_g}{S} = +9{,}0 \cdot 10^{-6},$$

$$K = +9{,}0 : 25 \cdot 10^{-6} \text{ mm} = +225 \cdot 10^{-6} = +0{,}225\ \mu$$

Außer dieser Korrektion ist noch eine weitere anzubringen, wenn das Endmaß statt auf einer Stahlplatte auf einer Quarzplatte angeschoben war. Diese Korrektion beträgt im Mittel $+0{,}04\ \mu$.[5])

Es folgt nun das Beispiel einer vollständigen Beobachtung:

Interferenzkomparator

Lichtart: Helium S = 25 mm (H) Datum 21. 6. 25

Temperatur	Barometerstand	Dampfdruck
19,36	755,3	10,0 mm
— 0,04	— 0,3	
19,32	755,0	

	rot	gelb	grün	blaugrün	blau	violett
I. Beob. Bruchteile:	0,9	0,0	0,6	0,3	0,2	0,7
	0,9	0,9	0,6	0,25	0,25	0,6
II. Mittel:	0,90	0,95	0,60	0,27	0,22	0,65
III. Sollbruchteile für 25 mm:	0,65	0,98	0,94	0,65	0,76	0,28
II.—III. (+)	0,25	0,97	0,66	0,62	0,46	0,37
III.—II. (—)	0,75	0,03	0,34	0,38	0,54	0,63
Skala: 0,59 μ z. Vergleich	76	01	35	40	51	64

[5]) Neuere Untersuchungen zeigen, daß die Größe dieses Korrektionsbetrages in erheblichem Maße von der Politur der Endmaße abhängt. Bei sehr hoher Politur geht sie bis auf Null zurück, während sie bei rauher Politur Beträge bis zu 0,08 μ erreichen kann. Gleichzeitig wächst die Unsicherheit des Anschiebens bei rauher Politur bedeutend, auch haftet das Maß schlechter. Dieses Verhalten ist lediglich ein Ausdruck für die fast selbstverständliche Tatsache, daß eine glatte Fläche eine zuverlässigere Endmaßbegrenzung bildet als eine rauhe. In Rücksicht auf das Schwanken der Korrektion ist es erforderlich, bei der Messung jedes Satzes unmittelbar einmal die Korrektion zu bestimmen, wenn man sich nicht mit einer Genauigkeit von 0,04 μ begnügen will.

I.

Ablesung der Skala:	— 0,59 μ
K = Korrektion:	+ 0,03 μ
Quarz-Stahl:	+ 0,04 μ
Fehler S bei 19,32° C	— 0,52 μ

II.

Ablesung der Skala:	— 0,59 μ
K_g = Gesamtkorrektion:	+ 0,22 μ
Quarz-Stahl:	+ 0,04 μ
Fehler S bei 20° C	— 0,33 μ

Also: I. S = 25 mm — 0,52 μ bei 19,32° C.
II. S = 25 mm — 0,33 μ bei 20° C.

Man kann nun mit dem Instrument, ähnlich wie mit dem älteren 1921 erschienenen Interferenzkomparator auch das Farbenverfahren zum Vergleich zweier nahezu gleicher Endmaße anwenden. Zu diesem Zweck wird die spektrale Zerlegung des Lichtes in dem Prisma Pr dadurch unwirksam gemacht, daß der Spalt in der Lichtquelle um 90° gedreht wird. Hierdurch fallen die Einzelspaltbilder der verschiedenen Farben der Länge nach in der Mitte des Spektrums übereinander, so daß durch die Blende B gemischtes Licht aller Farben ins Auge dringt. Beobachtet wird dann wie früher bereits beschrieben.[6])

Das Instrument wird von der Firma Carl Zeiss, Jena hergestellt und von Schuchardt und Schütte, Berlin C, ebenso wie die beschriebenen Rechnungshülfsmittel in den Handel gebracht.

Sollbruchteile bei 20° C, 760 mm Hg Druck und 10 mm Wasserdampfdruck.

Cadmium

mm	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	100
rot	,560	,120	,240	,800	,360	,480	,600	,719	,839	,399	,959	,079	,199
grün	,397	,794	,588	,985	,382	,176	,970	,764	,559	,956	,353	,147	,941
blau	,597	,194	,387	,984	,581	,774	,968	,162	,355	,952	,549	,742	,936

Quecksilber

mm	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	100
grün	,439	,878	,757	,196	,635	,513	,391	,270	,148	,587	,026	,905	,783

[6]) W. Kösters, Prüfung von Johannsson Endmaßen mit Lichtinterferenz. Feinmechanik (Präzision) 1. 2—5, 1920, 39—41, 1922.

Zahnrad-Messungen
von Prof. Dr. G. Berndt
271 Seiten mit 88 Abbildungen
Sonderdruck aus der Zeitschr. »Feinmechanik u. Präzision«
Preis 2.— Mk.
Zu beziehen durch:
Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

Das Brünierverfahren nach Dr. Ing. A. Mai.

Von Direktor R. Thiele, Pasing-München.

Bekanntlich werden die Metalle in edle und unedle eingeteilt. Die erste Gruppe zeichnet sich dadurch aus, daß sie Luft — bzw. deren hierfür in Frage kommenden Bestandteilen: Sauerstoff, Wasserdampf und Kohlensäure — ausgesetzt, keine Veränderung erleiden, während die unedlen Metalle, unter dem Einfluß der Luft, einschneidende Umwandlungen erfahren.

Unter den Vertretern der zweiten Gruppe ist es besonders das Eisen, welches durch die Luft allmählich derart verändert wird, daß es seine spezifischen Gebrauchseigenschaften, wie Härte, Zug-, Druck- und Biegungsfestigkeit usw. verliert und für die vorgesehene Verwendung unbrauchbar wird.

Das Ergebnis der Einwirkung der Luft auf das Eisen bezeichnen wir im Alltag als „Rosten". Das Rosten ist ein natürlicher chemischer Vorgang, welcher „Oxydation" genannt wird.

Um das Rosten zu verhüten, wird das Eisen mit Rostschutzfarben angestrichen, lackiert, mit galvanischen Niederschlägen versehen usw., oder man nimmt auch eine künstliche oberflächliche Rostung zu Hilfe, um so den darunter liegenden Eisenkern vor weiterer Oxydation zu schützen. Die Rostung auf künstlichem Wege beruht auf dem gleichen chemischen Vorgang wie jene durch die Luft herbeigeführte, sie wird durch Einwirkung gewisser Chemikalien erreicht und „Brünierung" genannt.

Die Brünierung spielt als Rostschutzmittel, bei hierfür geeigneten Objekten aus Eisen und Stahl, eine große Rolle. Sie wird auch im großen Umfange zur Erhöhung des ästetischen Effektes zur Verschönerung und Veredlung von Eisen- und Stahlteilen angewendet.

Es gibt nun eine ganze Reihe verschiedener Brünierverfahren, welchen aber allen der gleiche Gedanke zu Grunde liegt, nämlich die Einleitung eines Anrostungsprozesses herbeizuführen, der eingestellt wird, sobald das betreffende Eisenteil gleichmäßig mit Rost überzogen ist.

Die bekannten Brünierverfahren lassen sich in großen Zügen in zwei Gruppen zusammenfassen und zwar in solche, bei denen die Brünierung

1. mittels Handarbeit durchgeführt und
2. durch Eintauchen des Brüniergutes
   a. in Schmelzen
   b. in Bäder, mit oder ohne Anwendung von elektrischem Strom,

erreicht wird.

Bei dem Handarbeitsverfahren werden die Teile mit einer der vielen existierenden Brünierverfahren bestrichen, bei welchen das Eisenchlorid meist eine große Rolle spielt, einige Zeit der Beizwirkung ausgesetzt, alsdann in Wasser gekocht und der gebildete Ueberzug mit einer Drahtbürste entfernt. Diese Prozeduren werden solange wiederholt, bis die gewünschte Brünierung erreicht ist und werden die Teile alsdann eingefettet. Das Bürsten erfordert eine sehr geübte Hand und setzt daher gut geschulte Arbeitskräfte voraus; die dabei auftretende starke Roststaubbildung wird als sehr lästig empfunden. Nicht mit Unrecht rühmt man dieser Brünierung satten Brünierton und gute Haltbarkeit nach, seine Ausführung erfordert jedoch viel Zeit und verursacht relativ hohe Kosten. Aus technischen Gründen ist seine Anwendung für viele Teile nicht möglich und seiner hohen Kosten wegen im Allgemeinen auf hochwertige Gegenstände beschränkt[1]).

Die Schmelzverfahren beruhen darauf, daß die Eisenteile in einen Schmelzfluß gegeben werden. Durch diese Arbeitsweise wird zwar die Handarbeit vermieden und es ermöglicht, größere Mengen auf einmal zu brünieren, die dabei auftretenden Temperaturen sind jedoch hohe, zum Teil sehr hohe, so daß die so behandelten Gegenstände in ihrer Struktur starke Veränderungen erleiden. Soweit derartige Verfahren mit zu hohen Temperaturen verknüpft sind, kommen sie nur für gewöhnliche, dagegen für gehärtete Eisenteile, wie Stahl, Drahtfedern usw., sowie für Waffen und für alle sonstigen hochwertigen Artikel überhaupt nicht in Betracht. Hinzu kommt noch, daß diese Verfahren durch das Spratzen der Schmelzen für die Arbeiter nicht ungefährlich sind und diesen durch die auftretenden Temperaturen lästig werden. Es haftet ihnen der weitere große Nachteil an, daß sie einen starken Chemikalienverbrauch verursachen, die Brünierung vielfach nicht die gewünschte Farbe und Dichte zeigt, ihre Haltbarkeit meist nicht genügt und nachrostet. Hinzu kommt, daß je nach der Art der Zusammensetzung der Schmelzen der an und für sich schon hohe Chemikalienverbrauch noch dadurch erhöht wird, daß diese inkrustieren und alsdann erneuert werden müssen.

Unter den Verfahren, bei welchen Bäder Verwendung finden, hat das Brünierverfahren nach Dr. Ing. A. Mai, welches durch drei D. R. P. und Auslandspatente geschützt ist, wohl die größte Bedeutung.

[1]) Es gibt auch noch andere Handarbeits-Methoden, auf alle diese einzugehen, fehlt es aber an Raum. Die vorstehend aufgeführten Vor- und Nachteile treffen im allgemeinen auf alle Handarbeitsverfahren zu.

Dieses Tauchverfahren arbeitet mit einem alkalischen Bad in der Wärme und zwar ohne Anwendung von elektrischem Strom. Es treten dabei weder belästigende oder gesundheitsschädliche Dämpfe auf, noch werden feuergefährliche oder explosive Chemikalien verwendet. Seine Anwendungsmöglichkeit erstreckt sich auf Eisen, Stahl und Guß.

Ein besonderer Vorzug dieses Verfahrens besteht darin, daß die in dem Brünierbad enthaltenen Chemikalien durch einen sinnreichen, aber einfachen und sehr billigen Regenerierprozeß dauernd aktionsfähig gehalten werden können. Hierdurch fällt die Brünierung stets gleichmäßig aus, auch braucht das Bad nicht erneuert zu werden und ist dauernd verwendbar. Theoretisch können bei dem Brünierprozeß Verluste an Chemikalien überhaupt nicht entstehen, praktisch werden sie nur mechanisch herbeigeführt, wie sie eben jeder Arbeitsvorgang im Gefolge hat.

Ein Entfetten des Brüniergutes, welches, wenn nötig, vor dem Brünieren vorgenommen werden muß, ist nur bei Mineralölen erforderlich, bei solchen animalischer Herkunft nur dann, wenn sie vollkommen eingetrocknet sind.

Der Arbeitsgang ist ein sehr einfacher. Das Brüniergut wird in Tauchvorrichtungen gegeben, in welchen dasselbe bis nach beendigtem Brünierprozeß bleibt. Diese werden in das in einem heizbaren Kessel befindliche Brünierbad getaucht, nach beendeter Brünierung in Wasser abgespült, getrocknet und geölt. Sowie das fertige Brüniergut aus dem Bad herausgenommen ist, wird neues eingesetzt. Solange sich dieses im Bad befindet, werden die Nebenarbeiten, wie das Einfüllen der Tauchkörbe, das Trocknen und Oelen der brünierten Teile usw. ausgeführt, und so fort; es kann also im Dauerbetrieb gearbeitet werden. Das Brünierbad wird durch Auflösen der fertigen Brüniermasse in Wasser erhalten und durch deren Zugabe ergänzt.

Das Verfahren läßt sich ohne besondere Apparatur in der primitivsten Vorrichtung anwenden. Zur möglichst rationellen Ausübung desselben — geringster Chemikalien- und Brennmaterialverbrauch, sowie Aufwand an Löhnen und ungestörter Betrieb und somit Erreichung niedrigster Gestehungskosten — empfiehlt sich aber der Bau einer entsprechenden Anlage, die ihren Zweck um so besser erfüllen wird, je mehr sie den gegebenen Platzverhältnissen und dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßt ist. Die Baukosten solcher Anlagen sind nur gering und spielen den großen Vorteilen gegenüber, welche das Verfahren bietet, keine Rolle.

Die Brüniertemperaturen liegen je nach der Art des Brüniergutes zwischen etwa 140 und 155°, sind also so niedrig und die chemische Zusammensetzung des Bades ist außerdem eine solche, daß der härteste Stahl nichts von seiner Härte und die feinsten Drahtfederchen nichts von ihrer Elastizität einbüßen. Es sei auch darauf hingewiesen, daß das Brüniergut durch den Arbeitsprozeß keinerlei Maßveränderungen erleidet, welcher Umstand für Gegenstände der Präzisionsarbeit naturgemäß von größter Wichtigkeit ist.

Die erzielte Brünierung hat den bekannten lebhaften, tiefschwarzen, satten Farbton, der sogar je nach der Qualität des Materials nach kupfergelb bis zum schönsten Bronceton variiert werden kann. Die Stärke der Brünierung kann der Qualität der Ware angepaßt und bei entsprechender Vorbearbeitung des Brüniergutes — durch Bürsten, Polieren, Schleifen, Sandstrahlen usw. — jede gewünschte Struktur, wie glänzend, hochglänzend, matt und mattglänzend, erreicht werden. Eine derartige Vorbearbeitung kommt der Kosten wegen natürlich nur für hochwertige Gegenstände in Betracht, sie ist für Massenartikel aber auch nicht erforderlich, da bei diesen keine so hohen Anforderungen hinsichtlich des Aussehens gestellt werden.

Was nun die Haltbarkeit der Brünierung anbetrifft, so haben vergleichende Abreibversuche mit Gewehrläufen einwandfrei gezeigt, daß diese jener nach dem Handverfahren bei viermaligem Bestreichen nichts nachsteht, sie vielmehr teilweise übertrifft. Weitere Versuche haben ergeben, daß legierte Stähle, welche die Brünierung nach dem Handverfahren nicht mehr annahmen, sich nach dem Mai'schen Verfahren ohne Schwierigkeiten brünieren ließen, was für viele Zwecke der Waffenfabrikation von Bedeutung sein dürfte.

Die Rostsicherheit der Brünierung ist jener nach dem Handverfahren mindestens gleichwertig und hat sich unter anderem bei Ueberseetransporten auf das Beste bewährt.

Da das Brünierbad mit dem Brüniergut voll beschickt werden kann, so wird es möglich, größere Mengen auf einmal zu brünieren und da die Dauer der Brünierung nur eine kurze ist, große Massen zu bewältigen. Nicht unerwähnt soll es bleiben, daß die Ausführung des Verfahrens nur geringe Arbeitskraft benötigt und ungelernte Arbeiter, bei kleinen Anlagen Arbeitsburschen, dazu verwendet werden können. Nur bei großen Anlagen wird zur Beaufsichtigung ein Vorarbeiter erforderlich.

Infolge der großen Leistungsfähigkeit derartiger Anlagen, der großen Arbeitsersparnis, der durch die Regenerierung ermöglichten dauernden Verwendung des Bades und des dadurch mitbedingten, wohl einzig dastehenden, geringen Chemikalienverbrauches, sowie

Digitized by Google

des geringen Bedarfs an Feuerungsmaterial, als Folge der bewährten Ofenkonstruktion, stellen sich die Kosten der Brünierung außerordentlich günstig. Das Verfahren ist daher auch für Massenartikel das Gegebene.

Es sei noch darauf hingewesen, daß die Kosten der Brünierung mit von der Größe der Anlagen abhängig sind. Allgemein gesagt, stellt sich die Brünierung um so niedriger, je größer eine Anlage ist. Als Anhalt für die Gestehungskosten der Brünierung, die Leistungsfähigkeit der Anlagen usw., mögen die am Schluß aufgeführten Beispiele dienen.

Die Erfoge der letzten Jahre, in großen, mittleren und kleinen Betrieben der Waffenfabrikation und fast allen sonstigen in Frage kommenden Betriebszweigen des In- und Auslandes haben den Beweis erbracht, daß das Verfahren einwandfrei und zuverlässig arbeitet und die Konstruktion der Anlagen eine besonders glückliche ist.

Art des Brüniergutes		Selbstladepistolen weißfertig vorbearbeitet, einschl. allem Zubehör								Zangen mittlere Größe			
		große				kleine							
Brünierkesselgröße	Liter	42	91	156	300	42	91	156	300	42	91	156	300
Tagesleistung	Stück	100	160	320	500	140	240	480	700	600	1000	1900	3600
	Kilogramm	—	—	—	—	—	—	—	—	80	140	250	480
Ungelernte Arbeitskräfte	Arbeiter: Zahl	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1	1	1
	Burschen. Zahl	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—	1
	Mädchen: Zahl	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Brünierkosten (Chemikalien, Feuerung, Arbeitslohn)	1 Stück RM	0,103	0,087	0,053	0,040	0,075	0,058	0,035	0,030	—	—	—	—
	100 Stück RM	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1 Kilogramm RM	—	—	—	—	—	—	—	—	0,125	0,086	0,060	0,040

Hosenschnallen, Haken und ähnliche Metallkurzwaren				Schreibmaschinentastenhebel (sperrig)				Schreibmaschinenteile (kleine, nicht sperrig)				Schrauben, Muttern und ähnliche Schwerteile (gewöhnliche Ausführung)				Schwerteile (Fasson- und Drehstücke) für Präzisionsinstrumente bei bester Ausführung			
42	91	156	300	42	91	156	300	42	91	156	300	42	91	156	300	42	91	156	300
—	—	—	—	1800	3200	5600	9600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	180	220	600	—	—	—	—	60	100	200	300	100	160	360	900	40	70	120	180
1	1	1	1	1	1	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1
—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	1	1	1	—	1	2	1	—	—	1
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	0,555	0,375	0,321	0,260	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,100	0,072	0,053	0,033	—	—	—	—	0,166	0,130	0,090	0,070	0,100	0,081	0,050	0,028	0,250	0,200	0,150	0,122

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

E. Falz. Grundzüge der Schmiertechnik. Gestaltung und Berechnung vollkommen geschmierter Maschinenteile auf Grund der hydrodynamischen Theorie. Praktisches Handbuch für Konstrukteure, Betriebsleiter, Fabrikanten und Studierende des Maschinenbaufaches. VII und 291 Seiten mit 84 Textabbildungen, 21 Zahlentafeln und 31 Rechnungsbeispielen. Verl. Jul. Springer, Berlin, 1926.

Auf keinem Gebiet des Maschinenbaues herrscht wohl im allgemeinen noch eine solche Unklarheit wie auf dem der Lagerschmierung und der zweckmäßigen Lagerkonstruktion, sowie der Brauchbarkeit der verschiedenen Lagermetalle und Schmiermittel. Es liegt dies daran, daß man die Tatsachen und Formeln der Reibung fester Körper auch auf die der geschmierten übertrug. Dies ist aber grundsätzlich falsch, denn bei einem richtig gebauten und geschmierten Lager handelt es sich gar nicht mehr um die Reibung fester Körper, sondern nur noch um die Ueberwindung der Schubfestigkeit des Schmiermittels, also um seine innere Reibung. Gelegentlich ist schon von verschiedenen Stellen darauf hingewiesen worden. Aufklärung brachten aber erst die Arbeiten von Prof. Sommerfeld und des leider viel zu früh verstorbenen Prof. Gümbel. Es ist aber der Nachteil aller rein wissenschaftlichen Arbeiten, selbst wenn sie durch Versuche gestützt sind, daß sie viel zu langsam in die Praxis übergehen und hier die entsprechende Beherzigung und Anwendung finden. Zum Teil liegt dies an ihrer inneren Schwierigkeit; der in der Praxis stehende Ingenieur schlägt sich nicht gern mit mathematischen Rechnungen herum, da ihm infolge mangelnder Uebungen dieses Gebiet, selbst wenn er es auf der Hochschule wirklich einmal beherrscht hat, bald ein undurchdringlicher Urwald wird. Zum anderen Teil kommt dazu das menschliche Trägheitsmoment. So wurde denn mit den auf Grund der falschen Grundlagen gehörig in die Irre führenden alten Vorstellungen weiter gewurstelt. Daß dabei nicht vorwärts zu kommen war, daß sich die Betriebserfahrungen an-

Digitized by Google

scheinend widersprachen, ist deshalb nicht weiter verwunderlich.

Es ist deshalb ein verdienstvolles Unternehmen des Verfassers, die Ergebnisse jener wissenschaftlichen, auf der hydrodynamischen Theorie beruhenden Vorstellungen in eine auch für den Praktiker geeignete und genießbare Form gekleidet zu haben. Unter Weglassung aller mathematisch schwieriger Ableitungen schält er die nötigen Grundlagen heraus. Er begnügt sich aber nicht nur damit, sondern er diskutiert dann die Formeln mit Rücksicht auf ihre praktische Bedeutung. Er macht dabei weitgehende Vereinfachungen, was auch hier vollständig genügt, da die exakten Zahlenwerte, z. B. die Lagertemperatur und die dadurch bedingte Zähigkeit des Oeles, gar nicht mit der nötigen Genauigkeit zu erfassen sind.

Auf dieser Grundlage ergibt sich z. B., welch ungeheuere Rolle das Lagerspiel, die Oberflächenbeschaffenheit von Welle und Lagerschale, die Zähigkeit des Oeles, der Grad der Schmierung neben dem bereits früher bekannten Einfluß von Drehzahl, Durchmesser und Belastung spielt. An Hand durchgerechneter Beispiele kommt der Verfasser dabei zu Ergebnissen, die den bisherigen Annahmen stark widersprechen, die aber durch die Praxis diesen gegenüber sich als richtig erwiesen haben. Weiterhin ergibt sich eine Erklärung für die Wirkung des Graphits, die im wesentlichen in einem Glätten der Oberflächen und damit einer Aenderung des Lagerspieles besteht. Im 1. Teil über das Wesen der vollkommenen Schmierung wird der Unterschied zwischen dieser und der unvollkommenen Schmierung, der Schmiervorgang bei ebenen Gleitflächen und bei umlaufenden Zapfen sowie bei schwingenden Zapfen (bei denen er eine ganz andere Aufgabe, nämlich die der Stoßdämpfung hat) sowie die Wirkung der Schmiernuten erläutert, die sich als höchst schädlich ergeben.

Das zweite Kapitel bringt die allgemeinen Berechnungsgrundlagen, also die hydrodynamische Theorie, den Einfluß der Zähigkeit des Oeles, der Größe des Lagerspieles und der geringsten Schmiermittelstärke. Auf Grund dieser Ergebnisse wird im 3. Kapitel die Tragfähigkeit vollkommen geschmierter Gleitflächen unter Berücksichtigung der geringsten zulässigen Schmierschichtstärke, des zulässigen Flächendruckes und des Einlaufens untersucht, während das 4. Kapitel die Reibungsverhältnisse bei vollkommener Schmierung behandelt, auf Grund derer sich dann eine Berechnung der Traglager sowie auch der ebenen Gleitflächen ergibt. Das 5. Kapitel beschäftigt sich mit den Schmiermethoden (Tropf-, Ring- und Druckschmierung, Schmierpumpen, Filter und Kühler), der Berechnung des Schmiermittelbedarfs sowie der Wahl der Schmiermittel und Lagermetalle. Das letzte Kapitel bringt dann die Beschreibung einiger bewährter Lagerkonstruktionen (die alle den entwickelten Richtlinien entsprechen), Berechnungsbeispiele für Traglager, interessante Fälle aus der Praxis (bei denen sich durch Befolgung der theoretischen Ergebnisse sofort die stark störenden Uebelstände abstellen ließen), sowie in einer Zusammenfassung die Richtlinien und die Formeln.

Derartige Zusammenfassungen sind auch nach den einzelnen Abschnitten gegeben. Vielleicht ließen sie sich bei einer Neuauflage etwas kürzer, mehr im Telegrammstil fassen. Ein weiterer Wunsch wäre noch, in der Zusammenfassung darauf hinzuweisen, welche Aenderungen in den Ergebnissen eine Variation der einzelnen Größen bewirkt und wie sie kompensiert werden kann. Dies ist selbstverständlich im Text behandelt, aber gerade für die Praxis wäre ein kurzer Hinweis hierauf am Schluß besonders angenehm. Ferner wäre zu wünschen, daß manche der Berechnungsbeispiele, auch wenn sie nur zur rechnerischen Klarlegung einzelner Einflußmomente dienen sollen, bezüglich der gewählten Zahlengrößen sich etwas mehr den Wirklichkeitsverhältnissen anpaßten; schließlich wäre auch die Ausführung vergleichender Zahlenwerte nach praktischen Versuchen sehr wertvoll.

Dies alles soll natürlich kein Tadel sein. Das Buch bietet so viel, und dies in so klarer Darstellung, daß es nur uneingeschränktes Lob verdient. Es wird sich für die Praxis als unentbehrlich herausstellen. Kein Konstrukteur und kein Betriebsmann kann heute mehr ohne die Beherzigung der hydrodynamischen Theorie auskommen, denn Lager oder sich gegeneinander bewegende Teile kommen an jeder Maschine vor.

Das Buch füllt somit eine bisher sehr schmerzlich empfundene Lücke in unserer technischen Literatur aus und kann nur den besten Erscheinungen auf diesem Gebiete an die Seite gestellt werden. Die Technik kann ihren Dank an den Verfasser nicht besser Ausdruck geben, als dadurch, daß sie seine so außerordentlich wertvolle Arbeit im umfangreichsten Maße beherzigt und anwendet. Das würde auch wohl der schönste Lohn sein, den sich der Verfasser durch seine mühsame langwierige Arbeit im vollsten Maße verdient hat. B.

Hütte, Taschenbuch der Stoffkunde. Herausgegeben vom Akademischen Verein Hütte, E. V. und A. Stauch, unter Mitwirkung der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure im VDI. 1173 Seiten mit 356 Textabbildungen. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, 1926. Mk. 22.80; geb. 25.80.

In unserem heutigen industriellen Wirtschaftsleben spielt die Stoffkunde eine ganz hervorragende Rolle. Deshalb hat sie auch in dem bekannten Ingenieur Taschenbuch „Hütte", das im vergangenen Jahr bereits in 25. Auflage erscheinen konnte, eine ausführliche Bearbeitung gefunden. In dem in 2. Auflage vorliegenden Sonderband der Hütte: Taschenbuch für Betriebsingenieure ist ihr ein allerdings nur bescheidener Platz eingeräumt. Ihre Bedeutung verlangte aber eine besondere Bearbeitung, wie sie auf dem in den anderen Taschenbüchern nur zur Verfügung stehenden Teilraume nicht gegeben werden konnte. Diese ist nun in dem vorliegenden Bande gegeben. Die Einleitung bildet, wie es sich für die Stoffkunde gehört, ein kurzes Repetitorium der anorganischen und organischen Chemie. Als weiteres allgemeines Kapitel schließt sich daran die Materialprüfung, welches die bei allen Stoffen wiederkehrenden Prüfungsmethoden und -apparate behandelt, während die nur bei einzelnen Stoffen notwendigen Prüfungen bei diesen erörtert sind. Es zerfällt in die Abschnitte: Prüfung der metallischen Baustoffe auf ihre mechanischen und technologischen Eigenschaften: Metallographie; Chemische Untersuchung des Roheisens und des schmiedbaren Eisens; Magnetische Messungen; Spezifischer Widerstand von Metallen; Der Prüfung der Isoliermittel. Diese beiden ersten Kapitel nehmen etwa ein Sechstel des Umfanges ein.

Um bei den zahlreichen, im allgemeinen Maschinenbau, der Elektrotechnik, dem Schiffsbau und dem Verkehrsmittelbau gebrauchten Stoffen eine gewisse Systematik zu haben, sind die dort verwendeten Baustoffe, zu denen noch die des Bauingenieurs und Architekten kommen, in anorganische und organische unterteilt. Das erste Kapitel zerfällt in die Abschnitte Metalle (Gefügeaufbau, Eisen und Stahl, Nichteisenmetalle, Legierungen, Korrosion und Metallschutz), Nichtmetalle und Verbindungen (Bombengase, Schwefel, Phosphor, Kohlenstoff, Lösungsmittel, die Säure der Technik), Mineralien und keramische Stoffe (Mineralische Baustoffe, Mineralische Bindemittel, Ungebrannte Steine, Keramische Erzeugnisse, Glas, Schleifmittel).

Bei den organischen Stoffen finden wir die vier Abschnitte: Pflanzenstoffe (Textile Rohstoffe und Erzeugnisse, Holz, Papier, Zellulosederivate, Pflanzenöle, Pflanzenmilchsäfte, Harze, Lösungsmittel, Lack, Preßmassen), Tierstoffe (Tierische Fasern, Leder, Leim und Gelatine, Die tierischen Fette, Wachse), Fossile Pflanzen- und Tierstoffe (Brennstoffe, Teer, Teerfarbstoffe, Mineralöle), Sprengstoffe (Die wichtigsten Explosivstoffe, Die Sprengmittel, Die Schießmittel).

Diese kurze Inhaltsübersicht wird zur Genüge gezeigt haben, wie weit der Begriff der Stoffe gefaßt, und daß wohl kaum einer der in der Industrie verwendeten vergessen ist. Naturgemäß war es ausgeschlossen, dieses gewaltige Gebiet von einem einzelnen behandeln zu lassen, da es dessen Fähigkeiten und Kräfte bei weitem übersteigen würde. Es ist deshalb ein großer Kreis von Mitarbeitern, fast durchweg erster Autoritäten auf ihrem Gebiete, der sich in diese umfangreiche und mühsame Arbeit geteilt hat. Ihre Namen sind allein schon Bürgschaft dafür, daß hier etwas Wertvolles dem neuesten Stande unserer Kenntnis Entsprechendes geschaffen ist. Wer Auskunft über Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften und Prüfung der von ihm verarbeiteten Rohstoffe braucht, wird hier die beste Auskunft erhalten. Häufig sind auch wirtschaftliche Daten gegeben. Bei den verschiedenen Bänden der Hütte gehört es glücklicherweise schon zu den Selbstverständlichkeiten, daß die DI-Normen durchweg berücksichtigt sind. Soweit Liefervorschriften bestehen, sind auch sie wiedergegeben.

So schließt sich dieser Sonderband der Hütte seinen Vorgängern würdig an und wird sich in unseren technischen Betrieben und Schulen bald ebenso eingebürgert haben wie jene. Dieses Taschenbuch der Stoffkunde verdient es im vollsten Maße. B.

Wallace Clark. Leistungs- und Material-Kontrolle nach dem Gantt-Verfahren. Gantt-Karten als Hilfsmittel rationeller Arbeitsverfahren. Berechtigte Uebersetzung ins Deutsche von I. M. Witte. 83 Seiten mit 27 Abbildungen. Verlag R. Oldenbourg, München und Berlin. 1925. Geheftet M. 3,50.

Für die wissenschaftliche Betriebsführung sind es im wesentlichen drei Namen, die aus Amerika zu uns herüberschallen: Taylor für die Zeitermittlung, Gilbreth für die Bewegungsstudien und Gantt für die graphische Kontrolle. Nach des letzteren 1919 erfolgten Tode schildert sein Mitarbeiter Clark hier an der Hand verschiedener Beispiele, wie die Karten aufzustellen sind, um mit einem Blick die geleistete Arbeit, die Ausnutzung oder um was es sich sonst handeln möge, erkennen zu lassen. Es wird einfach in das der Zeiteinheit entsprechende Kästchen durch einen dünnen wagerechten Strich der prozentuale Anteil der gegenüber dem Soll wirklich erledigten Menge z. B. eingetragen; daneben werden durch ein bestimmtes Buchstabenzeichen die Gründe für die Minderleistung vermerkt. Dicke Striche geben die Summe der dünnen Striche für einen größeren Zeitraum an.

In der vorliegenden Veröffentlichung wird der Nutzen der Gantt-Karten, nachdem ihr Aufbau prinzipiell erläutert ist, als Maschinen, als Arbeiter-Nachweiskarte, als Arbeitsverteilungskarte, als Auftragsmengen- oder Beschaffungskarte und als Fortschrittsbericht gezeigt.

Obwohl ähnliche graphische Verfahren auch bereits in den verschiedensten deutschen Betrieben im Gebrauch sind, wird sich an Hand dieser Beispiele doch vielfach eine wesentliche Vereinfachung und damit ein besserer Ueberblick erzielen lassen. B.

Digitized by Google

Persönliche Mitteilungen

Zum Gedächtnis an Georg Klingenberg. Der Aufsichtsrat und Vorstand der AEG. haben ihrem leider zu früh verstorbenen Vorstandsmitglied, dem Geh. Baurat Prof. Dr. ing. e. h. Dr. phil. Georg Klingenberg eine Gedächtnisschrift gewidmet, in der durch berufene Federn diesem hervorragenden Mann ein ehrenvolles Denkmal errichtet wird. Paul Mamroth schildert in einem kurzen Rückblick den Eintritt Klingenbergs in die AEG. und seine Tätigkeit in dieser Weltfirma. Dr. Karl Köttgen erzählt uns von Georg Klingenbergs Studien- und Hochschulzeit. Friedrich Münzinger zeigt uns Klingenberg als Ingenieur und als Mensch, Dr. ing. M. Radt als Erbauer großer Elektrizitätswerke, Dr. ing. W. Majerczik als Organisator. Den Abschluß dieser Einzeldarstellungen von Klingenberg als Mensch, Wissenschaftler und Mann der Praxis bildet ein Artikel zum Gedächtnis Prof. Dr. Klingenbergs, der in der holländischen Zeitschrift für Elektrotechnik „Sterk-Stroom" erschienen ist. Es folgt dann eine Zusammenstellung der nach Professor Klingenbergs Plänen erbauten 23 größeren Elektrizitätswerke, von denen die drei größten Leistungen von 128 000, 160 000 und 210 000 Kw Stunden aufzuweisen haben, und der literarischen Veröffentlichungen Klingenbergs in der Zeit von 1895 bis 1925 beginnend mit seiner Doktor-Arbeit über „Längenänderung und Magnetisierung von Eisen und Stahl" und abschließend mit dem bei Julius Springer, Berlin, erschienenen Werke „Bau größerer Elektrizitätswerke", dessen 3. Auflage demnächst herauskommt. Auch die ehrenden Abschiedsworte, die dem Verstorbenen bei der Trauerfeier aus berufenem Munde gewidmet wurden und die zahlreichen Beileidskundgebungen, die bei seinem Tode nicht nur aus ganz Deutschland, sondern auch aus dem Auslande einliefen, sind der Denkschrift beigegeben.

Aus Handel und Industrie

75 Jahre Deutsche Platinindustrie. Am 25. März feierte die Firma W. C. Heraeus in Hanau ihr 75jähriges Jubiläum. Es ist dies gleichzeitig das 75jährige Jubiläum der Platinindustrie in Deutschland. Der Begründer der Firma Platinschmelze W. C. Heraeus, der verstorbene Fabrikant Wilhelm Carl Heraeus, war während seiner Studienzeit in Göttingen durch Wöhler in die Chemie der Platinmetalle eingeführt und so auf dieses Sondergebiet hingewiesen worden. Im Jahre 1851 von der Universität zurückgekehrt, errichtete er in Hanau alsbald ein kleineres Laboratorium zur Herstellung chemisch-pharmazeutischer Präparate und nahm alsdann die Arbeiten zur Scheidung von Platinerz und zur Darstellung und Verarbeitung von Reinplatin auf, so die bisher nur in London und Paris betriebene Platinindustrie nach Deutschland verpflanzend. Er war der erste, der das von den französischen Gelehrten Deville und Debray ausgearbeitete Verfahren, Platin im Knallgasgebläse zu schmelzen, technisch ausführte, während das in London und Paris fabrizierte und in den Handel gebrachte Platin zu dieser Zeit ausnahmslos durch einen Schweißprozeß hergestellt wurde.

Während sich in den ersten Jahrzehnten nach der Begründung der Platinschmelze die eigene fabrikatorische Tätigkeit auf die Herstellung von Platinblech und -draht beschränkt hatte, ging man im Jahre 1889 dazu über, die mannigfachen Platinapparate, wie sie die chemischen Institute und die Industrie gebrauchten, selbst herzustellen.

Wohl nur in wenigen Industriezweigen dürfte ein so großer Wechsel in der Art und Zahl der Großverbraucher stattgefunden haben wie in der Platinindustrie; waren doch innerhalb einer verhältnismäßig kurzen Zeit für den Verbrauch von Platin zuerst die Zahnärzte, die Schwefelsäure-Industrie und die Glühlampen-Industrie von ausschlaggebender Bedeutung, die alle als Großabnehmer nach einer längeren oder kürzeren Bezugsperiode wieder ausfielen. In der Hauptsache ist dies darauf zurückzuführen, daß diese Industrien zunächst das allerdings kostspielige, aber in seinen Eigenschaften unübertroffene Platin verwandten, dann aber bestrebt waren, mit billigeren Ersatzstoffen auszukommen. Der Firma Heraeus ist es bis jetzt gelungen, dieser, stetem Wechsel unterliegenden Konjunktur, gerecht zu werden. Durch Ausdehnung ihrer Werkstätten und deren Einstellung auf immer neue Fabrikationszweige konnte sie es erreichen, daß ihr Umsatz in Platin bis zum Ausbruch des Krieges größer war als der irgendeiner der anderen Platinfirmen des In- und Auslandes.

Es möge hier auch daran erinnert werden, daß dem verstorbenen technischen Leiter der Heraeus-Werke Dr. Küch die Ausarbeitung eines Verfahrens zum Schmelzen von Bergkristall zu dem vollkommen wasserhellen durchsichtigen Quarzglas gelang. Das Quarzglas erwies sich für viele wissenschaftliche und technische Zwecke von größter Bedeutung und fand auch in technischer Hinsicht seinerzeit in der Beleuchtungsindustrie starke Verwendung, was dazu führte, daß die Platinschmelze Heraeus in Hanau gemeinsam mit der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin die Quarzlampengesellschaft m. b. H. in Hanau gründete, die mit ihrer „künstlichen Höhensonne" usw. noch jetzt den Weltmarkt beherrscht. Neuerdings ist hervorgegangen aus der Firma die Heraeus-Vacuumschmelze A.-G., deren Arbeitsgebiet die Herstellung von Präzisionsmetallen und Präzisionslegierungen sowie von veredelten Unedelmetallen nach dem von ihrem Physiker Dr. Rhon ausgearbeiteten Vacuum-Schmelzverfahren ist.

Es würde zu weit führen, auf alle Spezialgebiete der Firma Heraeus einzugehen. In neuerer Zeit ist die Fabrikation von Schmelzfarben angegliedert worden, für die in Altwasser in Schlesien eine eigene Fabrikationsstätte unter der Firma „Heraeus-Schmelzfarbenwerk G. m. b. H., Altwasser" geschaffen wurde.

Den größten Wert hat die Firma Heraeus von jeher auf ein Zusammenarbeiten mit der wissenschaftlichen Forschung und den Hochschulinstituten gelegt und in ihren eigenen Versuchslaboratorien dauernd Probleme bearbeitet, welche die Erschließung neuer Anwendungsgebiete für Platin und die Platinbegleitmetalle Iridium, Rhodium, Palladium, Osmium und Ruthen zum Ziele hatten.

Amerikanische Buchhaltungsmaschinen bei den Postscheckämtern.

Die Postverwaltung veröffentlicht eine Erklärung zur Entkräftung des Vorwurfs, daß sie amerikanische Buchhaltungsmaschinen deutschen Fabrikaten vorziehe, in der es heißt:

Von verschiedenen Zeitungen wird eine in einer Berliner Mittagszeitung kürzlich erschienene Notiz weiter verbreitet, wonach bei den Postscheckämtern Buchhaltungsmaschinen nicht deutschen, sondern amerikanischen Ursprungs verwendet würden, obwohl solche Maschinen in gleicher Qualität und zum gleichen Preise auch in Deutschland zu haben seien. Dazu ist folgendes zu bemerken:

„Die Deutsche Reichspost hat es von der Einführung des Postscheckverkehrs an, also schon seit dem Jahre 1909 nicht an Versuchen fehlen lassen, die Lieferung der von ihr benötigten Buchhaltungsmaschinen an deutsche Unternehmungen zu vergeben. Leider sind aber diese Bemühungen der Deutschen Reichspost bisher daran gescheitert, daß es noch immer nicht gelungen ist, eine für die besonderen Zwecke des Postscheckdienstes brauchbare Maschine rein deutschen Ursprungs herzustellen. Bei den bisher mit deutschen Maschinen im Postscheckverkehr gemachten Versuchen haben diese nicht genügt. So war die Deutsche Reichspost leider genötigt, für Buchhaltungszwecke vorerst amerikanische Maschinen zu verwenden. Die in Benutzung genommenen Maschinen sind aber nicht ausschließlich amerikanischer Herkunft. Wichtige Teile an ihnen sind vielmehr, wie z. B. die Zählwerke, schon in Deutschland hergestellt, so daß ein wesentlicher Teil der Anschaffungskosten der deutschen Wirtschaft zufließt. Die bis jetzt beschafften Maschinen stellen nur einen Bruchteil des eigentlichen Bedarfs an Buchhaltungsmaschinen dar, mit denen die Post seit Anfang 1925 bei einer Reihe von Postscheckämtern, darunter auch in Erfurt, die Kontenführung zu mechanisieren versucht, um die Wirtschaftlichkeit, unbeschadet der Sicherheit des Betriebes, weiter zu erhöhen. Es wäre daher sehr zu wünschen, wenn es der sonst so hoch entwickelten deutschen Technik recht bald gelingen würde, den amerikanischen gleichwertige Buchhaltungsmaschinen für den Bedarf der Postscheckämter herzustellen."

Neue Patentgebühren: Die Höhe der deutschen Patentgebühren ist schon seit langem Gegenstand der Klage der beteiligten Kreise. Das Patentamt wirtschaftete zwar Jahre um Jahre mehrere Millionen Ueberschuß heraus, aber dafür kostete auch die Durchhaltung eines deutschen Patentes durch 18 Jahre nicht weniger als 10 055 M., während sich das amerikanische Patentamt mit 20 $ Anmeldegebühr und 20 $ Erteilungsgebühr begnügt. Die Uebernahme des amerikanischen Systems kam freilich für uns nicht in Frage, weil sie entweder einen in jetziger Zeit sehr unangenehmen Ausfall an Einnahmen für das Reich, oder aber eine unerträgliche Belastung der kleinen Erfinder bedeutet hätte. Außerdem haben die stark steigenden Jahresgebühren den Zweck, daß Patente, die bloß die Konkurrenz hindern sollen, sog. „Sperrpatente", oder die keinen großen wirtschaftlichen Wert haben, und deren Aufrechterhaltung nicht im Interesse der Technik liegt, möglichst bald fallen gelassen werden.

Die neue, vom Reichsrat am 18. März bereits angenommene Gebührenordnung, die voraussichtlich am 1. April bereits in Kraft tritt, hat die Tendenz, die wertvollen Patente auf Kosten der großen Menge der Anmeldungen zu entlasten. So ist die Anmeldegebühr von 15 auf 25 M. heraufgesetzt, die drei ersten Jahresgebühren von 30 M. bleiben unverändert, die folgenden Jahresgebühren werden herabgesetzt, so die vierte von 50 auf 30 M., die fünfte von 100 auf 50 M., die sechste von 150 auf 75 M. usw. Die 17. und 18. Jahresgebühr wird von 1600 auf 1000 M., bzw. von 2000 auf 1200 M., herabgesetzt, das Durchhalten kostet „nur" noch 7120 statt 10 055 M.

Aehnlich ist bei Gebrauchsmustern die Anmeldegebühr von 10 auf 15 M. erhöht, die Verlängerungsgebühr von 100 auf 60 M. herabgesetzt; auch die Erneuerungsgebühr für Warenzeichen ist von 100 auf 50 M. ermäßigt.

Bei Zusatzpatenten, die eine nachträgliche Verbesserung des Hauptpatents bringen, ist die erste Jahresgebühr nunmehr voll zu zahlen, während alle folgenden in Wegfall kommen (bisher die Hälfte der vollen Gebühr). Die zwei Jahre oder länger aufrechterhaltenen Zusatzpatente sind also verbilligt, die nur ein Jahr aufrechterhaltenen verteuert. Der Zuschlag für unpünktliche Zahler wird von 25 v. H. auf 10 v. H. ermäßigt.

Digitized by Google

Im ganzen erwartet das Patentamt wegen der Ermäßigung der Jahresgebühren einen Ausfall von 2 Millionen, wegen der kleineren Aenderungen von 800 000 M., denen 600 000 M. erwartete Mehreinnahmen aus den erhöhten Anmeldegebühren gegenüberstehen.

X. Schweizer Mustermesse Basel 1926. Die diesjährige Schweizer Mustermesse findet vom 17. bis 27. April in Basel statt. Alle Voraussetzungen scheinen gegeben zu sein, daß die Messe mit einem recht guten Ergebnis abschließen wird. Die Zahl der Aussteller beträgt gegen 1000 und der beanspruchte Ausstellungsraum ist bedeutend größer als letztes Jahr. Auch in der Gruppe Feinmechanik, Instrumente und Apparate ist die Beteiligung eine rege. Mathematische Instrumente, technische Präzisionsinstrumente, Schleifapparate usw. werden in guter Auswahl an der Messe vertreten sein.

Aus Vereinen und Verbänden

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik, Abteilung Berlin.

Sitzung vom 23. März 1926. Vorsitzender: Herr R. Borck.

Herr Regierungsrat bei der Phys.-Techn. Reichsanstalt Dr. Müller sprach über dünne Metallfolien. Einleitend wies der Vortragende darauf hin, daß die heute noch übliche Anfertigung dünner Metallfolien durch Schlagen schon den alten Aegyptern 2700 Jahre vor Christi Geburt bekannt war; seitdem hat sich diese Kunstfertigkeit immer weiter entwickelt. In neuerer Zeit hat man auch Walzverfahren angewandt, ist jedoch auch dadurch nur zu Blättchen von der Dicke von 0,02 bis 0,001 mm — je nach dem verwendeten Metall — gelangt. Das elektrische Zerstäuben führt zu sehr undichten Blättchen, die zudem noch an eine Unterlage gebunden und deswegen für sehr viele physikalische und praktische Zwecke unbrauchbar sind. Das bekannte Wollaston-Verfahren, das besonders von Lummer und Brodhun in Gemeinschaft mit der bekannten Firma Sy & Wagner durchgebildet worden ist, gibt Folien von 0,5 bis 0,7 μ Dicke. Viel weiter führt ein vom Vortragenden gefundener Weg; man gelangt bis 0,01 μ hinunter und gewinnt zudem Blättchen von vorzüglicher Gleichmäßigkeit und Dichtheit; auffallend und sehr vorteilhaft ist die große Elastizität der Erzeugnisse. Die Verwendbarkeit ist sehr vielseitig, abgesehen von der Anwendung zu physikalischer Forschung: Glasmalerei, Telephonie usw. Redner zeigte viele Proben vor sowie Photographien, die unter Vorschaltung solcher Plättchen vor das Objektiv aufgenommen worden waren und keinerlei Verzerrung enthielten.

Der Vorsitzende dankte dem Vortragenden und wies auf die nächsten Sitzungen hin: am 13. April wird Herr Ing. Heber von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall Röntgendurchleuchtung in rotem Lichte und Herr Obering. Dipl.-Ing. Richter ein neues Hartmetall vorführen, am Mittwoch, dem 28. April, wird Herr Postrat Prof. Dr. Leithäuser im Langenbeck-Virchow-Hause über Bildnistelegraphie und Fernsehen sprechen; zu diesem Vortrage, dem letzten vor Beginn der Sommerpause, sind auch Damen willkommen. Bl.

Tüchtiger Meister

Spezialist im Bau physikalischer Apparate, mit langjährigen theoretischen und praktischen Kenntnissen und modernen Arbeitsmethoden vertraut zum baldigen Eintritt gesucht. Bewerber müssen die Meisterprüfung mit gut bestanden haben. Nur im Bau physikalischer Apparate hervorragend eingearbeitete Herren wollen Bewerbung mit Gehaltsansprüchen senden an

Paul Schultze, vorm. Saeger & Co., Cöthen

Wer fabriziert Manometer für Blutdruckmeßapparate?

Angebote unter **M. K. 4560 an Rudolf Mosse, München.**

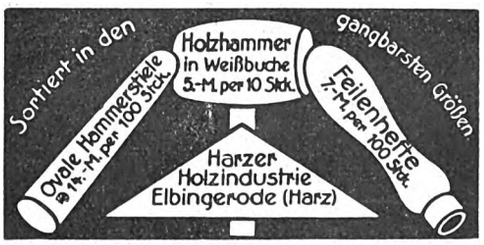
Suche als

Techniker od. Konstrukteur

Anstellung auf 1. Juli, vorher oder später, auf dem Gebiete der Feinmechanik, Uhrenbranche od. dergl. Habe daselbst ausgezeichnete Kenntnisse, besitze höhere Fachschulbildung, Praxis, sowie seit einigen Jahren Bürotätigkeit bei allererster Firma. Fabrikationskenntnisse, Konstruktionstalent, großes Arbeitsinteresse.
Angebote erbeten unter F. u. P. 294 an d. Geschäftsstelle dies. Zeitschrift

Feinmechaniker

evtl. jüngerer Meister, der Erfahrung auf dem Schwachstrom- u. Rundfunkgebiet haben muß, von einem alten optischen u. fein-reinmechanischen Geschäft an einem mitteldeutschen Platz gesucht.
Angebote mit Lichtbild, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen unter F. u. P. 302 an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.



Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Dreh- und Montage-Arbeit
Ausarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an
Max Ammerschuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

Filz

für alle Zwecke, Schleif- u. Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jed. Art, Filzsitzauflag., Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpaustilze, Filtrierfilze, Filze für technische und gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Gebrauchte kleine Längen-Teilmaschine
zu kaufen gesucht.
Angebote mit genauen Angaben an
Hans Boas, Berlin O 27
Krautstr. 38a/39

Junger, strebsamer Feinmechaniker
19 Jahre alt, sucht Stellung, in der er sich weiter ausbilden kann. Gefl. Angb. an E. Schmutz, Heidelberg, Schillerstraße 14

Feinmechaniker

26 Jahre alt, strebsam, sucht per sofort oder später geeignete Anstellung, evtl. als Techniker oder Zeichner. Bin im Besitz des Reifezeugnisses einer höheren Fachschule, sowie einer kaufm. Schule und habe bis heute mit Erfolg eine leitende Stellung bei erster Firma bekleidet. Angebote erbeten unter F. u. P. 305

Dosen- u. Röhren-Libellen-Gläser
(Dosenlibellenkörper aus einem Stück gearbeitet)
sowie
Radiometer, Grookes- und Geißler-Röhren
Otto Ehrhardt
Glasinstrum.-Fabrik *Schmiedefeld, Th.* *Kreis Schleusingen*

FEINMECHANIKER

22 Jahre alt, mit höherer Fachschulbildung und mehrjähriger Praxis, sucht seine Stellung zu verändern auf 15. April oder später. Bisher tätig in Konstruktierwerkstatt. An sauberes selbständiges Arbeiten gewöhnt. Gefl. Zuschriften unter F. u. P. 306 an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee.

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Dresden: Prager Straße 7. — Fernruf 27441
Düsseldorf: Steinstraße 51 pt. — Fernruf 16214
Leipzig: Querstraße 29. — Fernruf 28600
Magdeburg: Gareistraße 3 II. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint monatlich zweimal. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 8 — **Erfurt, 20. April 1926** — **34. Jahrgang**

Inhalt dieses Heftes:
Fehlereinflüsse bei 90°-Stahlwinkeln. Von Dr. G. Berndt, Dresden — Das mechanische Planetarium des Deutschen Museums in München. Von Oberingenieur Franz Meyer, Jena — 50 Jahre feinmechanische Arbeit in der Mikroskop-Abteilung bei Carl Zeiss, Jena — Fachliteratur — Aus Vereinen und Verbänden — Patente und Gebrauchsmuster.

Fehlereinflüsse bei 90°-Stahlwinkeln.

Von
Prof. Dr. **G. Berndt**, Dresden.

1. In Abb. 1 stelle EFG einen Stahlwinkel dar, dessen beide Schenkel FE und FG nicht einen rechten, sondern den Winkel $\omega = 90 + \alpha$ miteinander bilden (wobei α einen kleinen positiven oder negativen Winkelfehler darstellen soll). Werden hiernach an einem Werkstück zwei Flächen hergestellt, welche eine gemeinsame Schnittkante besitzen, und werden die Flächen FE und FG an ihnen satt zur Anlage gebracht, so weichen auch die Flächen des Werkstücks um den Winkel α von 90° ab. Dabei ist es vollkommen gleichgültig, welche Form die Flächen FE und FG haben, ob sie also, wie im allgemeinen, Rechtecke bilden oder nicht.

2. Haben die Flächen des Werkstücks aber keine gemeinsame Schnittkante, sondern sind sie seitlich gegeneinander versetzt, so ist es nur möglich, den einen Schenkel, z. B. FE, satt zur Anlage zu bringen, während der andere, FG, nur noch in einer Kante aufliegen kann. Wegen der satten Auflage der Ebene FE ist ihre Begrenzung wieder beliebig, so daß sie unbeschadet als Rechteck angenommen werden kann. Die Ebene FG kann nun entweder von schrägen Geraden begrenzt sein (Abb. 2), welche mit der auf der Scheitellinie F errichteten, in der Ebene FG liegenden Senkrechten K jeweils den Winkel ϑ einschließen. Eine andere Möglichkeit wäre, daß zwar die Begrenzungslinien der Ebene FG parallel zu einander sind, aber beide mit jener Senkrechten K den Winkel ϑ bilden, wie in Abb. 3. Dabei soll ϑ positiv gerechnet werden, wenn man von K nach S_B im Sinne des Uhrzeigers kommt.

Es werde nun hiernach ein Werkstück hergestellt, das von den Flächen A und B begrenzt ist (Abb. 4), die sich aber nur soweit erstrecken sollen, daß es nötig ist, den Stahlwinkel gegen die Schnittkante zu neigen, und zwar möge der satt aufliegende Schenkel FE die Fläche A in der Spur S_A berühren (es werde dazu die Fläche FE durch die durch den

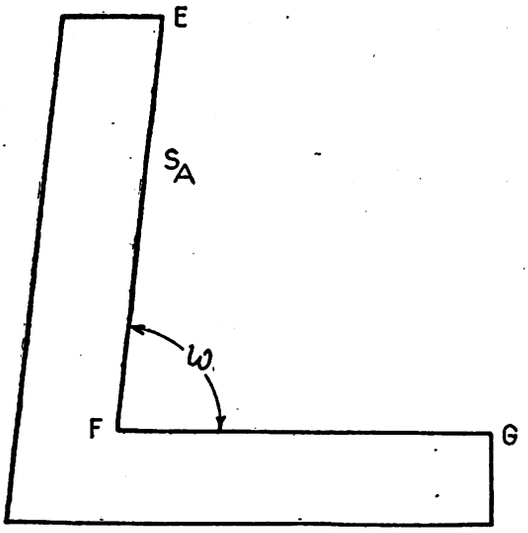


Abb. 1.

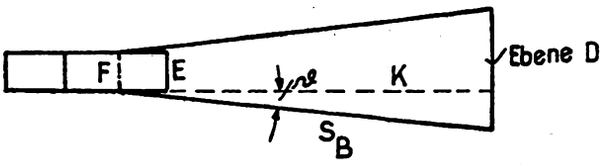


Abb. 2.

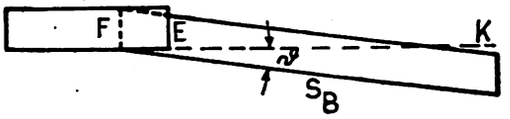


Abb. 3.

Digitized by Google

Fußpunkt von K gehende, senkrecht zur Scheitellinie F errichtete und in der Ebene FE liegende Gerade ersetzt gedacht). Die Spur S_A bilde mit der Schnittkante der Flächen A und B den Winkel ψ; dieser läßt sich aus der Länge von S_A und dem Abstande ihres Endpunktes von der Schnittkante, bezw. aus der anderen Kathete des rechtwinkligen Dreiecks bestimmen. Der andere Schenkel FG berührt dann die Ebene B mit der Kante S_B, während die durch die Senkrechte K gekennzeichnete Kante des idealen Stahlwinkels (mit dem Winkel $90 + \alpha$) vor der Ebene B liegt. Die beiden Flächen A und B werden dann nicht mehr, wie im ersten Falle, den Winkel $90 + \alpha$, sondern einen Winkel $\varphi = 90 + \beta$ miteinander bilden, wobei β gleichfalls ein kleiner positiver oder negativer Winkel sein wird, falls, wie vorausgesetzt, auch der Winkel ϑ nur klein ist.

3. Um den Winkel φ zu bestimmen, werde ein rechtwinkliges Koordinatensystem so gelegt, daß der Anfangspunkt mit dem Winkelscheitel F und die x-Achse mit der Spur S_A zusammenfällt. Die z-Achse werde so gelegt, daß sie mit K

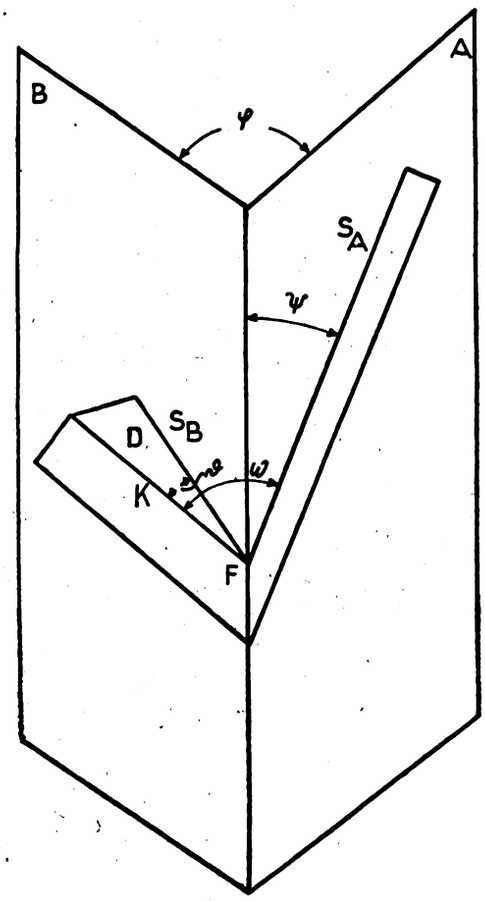


Abb. 4.

zusammenfiele, falls der Winkel $\omega = 90^0$ wäre, während die y-Achse senkrecht auf x und z steht (Abb. 5). Dann liegt K in der xz-Ebene und steht senkrecht auf der y-Achse.

Da die durch K und S_B gebildete Ebene D mit der x-Achse den Winkel ω bildet und durch die y-Achse geht, so ist ihre Gleichung

$$z = x \cdot \operatorname{tg} \omega \equiv \text{Ebene D} \qquad (1)$$

Um die Gleichung der Ebene B zu erhalten, führen wir ein Hilfskoordinatensystem mit demselben Anfangspunkt und derselben z-Achse ein (Abb. 6), dessen η-Achse aber mit der Schnittlinie der Ebenen A und B zusammenfallen soll (und somit in der xy-Ebene liegt), während die ξ-Achse senkrecht zur $z\eta$-Ebene steht (also gleichfalls in der xy-Ebene liegt und senkrecht zu der Schnittkante von A und B ist). Da somit die Ebene B mit der ξ-Achse den Winkel φ bildet, so ist ihre Gleichung

$$z = \xi \cdot \operatorname{tg} \varphi.$$

Nun ist $\xi = x \cdot \sin \psi + y \cdot \cos \psi$,

also $z = (x \cdot \sin \psi + y \cdot \cos \psi) \cdot \operatorname{tg} \varphi \equiv \text{Ebene B}. \qquad (2)$

Die Spur S_B, der Schnitt der Ebenen B und D, wird demgemäß durch die beiden Gleichungen (1) und (2) dargestellt. Aus diesen folgt

$$\frac{z}{x} = \operatorname{tg} \omega \qquad (3)$$

$$\frac{y}{x} = \frac{\operatorname{tg} \omega - \operatorname{tg} \varphi \cdot \sin \psi}{\operatorname{tg} \varphi \cdot \cos \psi}$$

Folglich ergeben sich die Winkel δ_x, δ_y und δ_z, welche S_B mit der x-, y- und z-Achse bildet, aus

$$\cos \delta_x = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}, \quad \cos \delta_y = \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}},$$

$$\cos \delta_z = \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$$

oder

$$\cos \delta_x = \frac{1}{\sqrt{1 + (y/x)^2 + (z/x)^2}},$$

$$\cos \delta_y = \frac{y/x}{\sqrt{1 + (y/x)^2 + (z/x)^2}}, \quad \cos \delta_z = \frac{z/x}{\sqrt{1 + (y/x)^2 + (z/x^2)}}$$

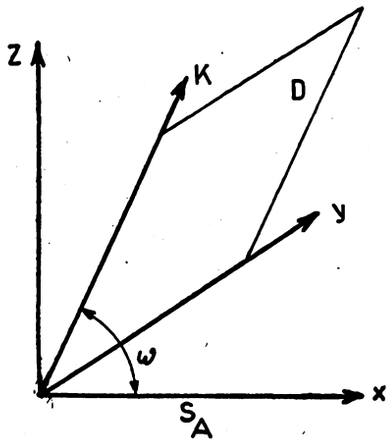


Abb. 5.

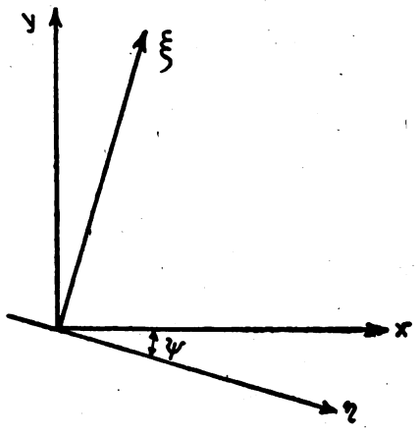


Abb. 6.

Mit Hilfe der Gleichungen (3) ergibt sich daraus

$$\cos \delta_x = \frac{\operatorname{tg} \varphi \cdot \cos \psi}{\sqrt{\operatorname{tg}^2 \varphi \cdot \cos^2 \psi + (\operatorname{tg} \omega - \operatorname{tg} \varphi \cdot \sin \psi)^2 + \operatorname{tg}^2 \varphi \cdot \cos^2 \psi \cdot \operatorname{tg}^2 \omega}}$$

$$\left.\begin{aligned} \cos \delta_x &= \frac{\operatorname{tg} \varphi \cdot \cos \psi \cdot \cos \omega}{\sqrt{\operatorname{tg}^2 \varphi \cdot \cos^2 \psi + \cos^2 \omega \cdot (\operatorname{tg} \omega - \operatorname{tg} \varphi \cdot \sin \psi)^2}} \\ \cos \delta_y &= \frac{\cos \omega \cdot (\operatorname{tg} \omega - \operatorname{tg} \varphi \cdot \sin \psi)}{\sqrt{\operatorname{tg}^2 \varphi \cdot \cos^2 \psi + \cos^2 \omega \cdot (\operatorname{tg} \omega - \operatorname{tg} \varphi \cdot \sin \psi)^2}} \\ \cos \delta_z &= \frac{\operatorname{tg} \varphi \cdot \cos \psi \cdot \sin \omega}{\sqrt{\operatorname{tg}^2 \varphi \cdot \cos^2 \psi + \cos^2 \omega \cdot (\operatorname{tg} \omega - \operatorname{tg} \varphi \cdot \sin \psi)^2}} \end{aligned}\right\} \qquad (4)$$

Die Winkel $\varkappa_x$, $\varkappa_y$, $\varkappa_z$, welche die Kante K mit den Achsen x, y und z bildet, berechnen sich aus

$$\cos \varkappa_x = \cos \omega, \quad \cos \varkappa_y = 0, \quad \cos \varkappa_z = \sin \omega,$$

da der Winkel zwischen K und S_A (der x-Achse) gleich ω ist und ferner K senkrecht auf der y-Achse steht.

Der von S_B und K eingeschlossene Winkel ϑ ergibt sich aus der Beziehung

$$\cos \vartheta = \cos \varkappa_x \cdot \cos \delta_x + \cos \varkappa_y \cdot \cos \delta_y + \cos \varkappa_z \cdot \cos \delta_z$$

zu

$$\cos \vartheta = \frac{\operatorname{tg} \varphi \cdot \cos \psi}{\sqrt{\operatorname{tg}^2 \varphi \cdot \cos^2 \psi + \cos^2 \omega \cdot (\operatorname{tg} \omega - \operatorname{tg} \varphi \cdot \sin \psi)^2}} \qquad (5)$$

Daraus folgt

$$\operatorname{tg}^2 \varphi \cdot (\cos^2 \psi \cdot \cos^2 \vartheta + \sin^2 \psi \cdot \cos^2 \omega \cdot \cos^2 \vartheta - \cos^2 \psi)$$
$$- 2 \cdot \operatorname{tg} \varphi \cdot \sin \psi \cdot \sin \omega \cdot \cos \omega \cdot \cos^2 \vartheta + \sin^2 \omega \cdot \cos^2 \vartheta = 0.$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\sin \psi \cdot \sin \omega \cdot \cos \omega \cdot \cos^2 \vartheta \pm \cos \psi \cdot \sin \omega \cdot \sin \vartheta \cdot \cos \vartheta}{\sin^2 \psi \cdot \cos^2 \omega \cdot \cos^2 \vartheta - \cos^2 \psi \cdot \sin^2 \vartheta}$$

$$= \frac{\sin \omega \cdot \cos \vartheta}{\sin \psi \cdot \cos \omega \cdot \cos \vartheta \mp \cos \psi \cdot \sin \vartheta}$$

Digitized by Google

Für $\omega = 90^0$ ist bei positivem ϑ, wie eine einfache Ueberlegung lehrt, $\varphi < 90^0$ und muß somit tg φ positiv sein. Nun wird für $\omega = 90^0$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\cos \vartheta}{\mp \cos \psi \,.\, \sin \vartheta}.$$

Da unter den gegebenen Verhältnissen ψ immer nur zwischen 0 und 90^0 liegen kann, so ist $\cos \psi$ positiv, ebenso sind $\sin \vartheta$ und $\cos \vartheta$ stets positiv, also kann nur das $+$-Zeichen im Nenner in Frage kommen. Somit wird schließlich

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\sin \omega \,.\, \cos \vartheta}{\sin \psi \,.\, \cos \omega \,.\, \cos \vartheta + \cos \psi \,.\, \sin \vartheta} \qquad (6)$$

Wir setzen nun

$$\omega = 90 + \alpha \qquad \varphi = 90 + \beta,$$

wobei die Winkel α und β positiv oder negativ sein können. Dann wird

$$-\operatorname{ctg} \beta = \frac{\cos \alpha \,.\, \cos \vartheta}{-\sin \psi \,.\, \sin \alpha \,.\, \cos \vartheta + \cos \psi \,.\, \sin \vartheta}$$

Da nun α, β und ϑ sehr kleine Winkel sind, so wird

$$\frac{1}{\beta} = \frac{1}{\alpha \,.\, \sin \psi - \vartheta \,.\, \cos \psi}$$

und

$$\beta = \alpha \,.\, \sin \psi - \vartheta \,.\, \cos \psi. \qquad (7)$$

4. Betrachten wir schließlich noch den Fall, daß die Kante S_B nicht in der Ebene D, sondern in einer unter dem kleinen Winkel γ dazu geneigten Ebene D' liegt und in dieser mit K den Winkel ϑ' bildet. Projizieren wir die Ebene D' auf D, so ist die Projektion ϑ des Winkels ϑ' gegeben durch

$$\operatorname{tg} \vartheta = \operatorname{tg} \vartheta' \,.\, \cos \gamma \qquad (8)$$

Die allgemeine Gleichung (6) geht dann über in

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\sin \omega}{\sin \psi \,.\, \cos \omega + \cos \psi \,.\, \operatorname{tg} \vartheta' \,.\, \cos \gamma} \qquad (9)$$

Führen wir wieder die Winkel α ($= \omega - 90^0$) und β ($= \varphi - 90^0$) ein und beachten, daß α, β, ϑ', γ sehr kleine Winkel sind, so wird

$$-\operatorname{ctg} \beta = \frac{\cos \alpha}{-\sin \psi \,.\, \sin \alpha + \cos \psi \,.\, \operatorname{tg} \vartheta' \,.\, \cos \gamma}$$

und

$$\beta = \alpha \,.\, \sin \psi - \vartheta' \,.\, \cos \psi. \qquad (10)$$

Man kann also den Winkel ϑ' jederzeit durch seine Projektion ϑ ersetzen, so daß es genügt, die Gleichung (7) zu diskutieren.

Um zu einer Schätzung über die Größe des Winkelfehlers β zu gelangen, betrachten wir zunächst einige Spezialfälle.

5. Es sei angenommen: $\vartheta = 0$, d. h. daß die Kante S_B des Stahlwinkels parallel zu K sei und also auch die Begrenzungslinien der Fläche FG mit dem anderen Schenkel den Winkel $\omega = 90 + \alpha$ bilden. Dann wird

$$\beta = \alpha \,.\, \sin \psi.$$

Legen wir den Stahlwinkel mit seinen beiden Schenkelflächen satt an, so ist $\psi = 90^0$ und also der Winkelfehler des Werkstücks gleich dem Winkelfehler des Stahlwinkels, wie auch ohne Rechnung sofort zu übersehen (vergl. Abschnitt 1).

Drehen wir nun aber den Stahlwinkel, wobei die Fläche FE satt auf der Fläche A anliegend bleibt, aber mit der Schnittkante der Flächen A und B den Winkel ψ bildet, so wird der Winkelfehler β des Werkstücks im Verhältnis $\sin \psi$ kleiner als der Winkelfehler α des Stahlwinkels.

Im theoretisch äußersten Falle ist $\psi = 0$; dann ist aber eine Messung des von den Flächen A und B gebildeten Winkels nicht mehr möglich, so daß der für $\psi = 0$ folgende Wert $\beta = 0$ keine praktische Bedeutung mehr hat. Außerdem ist ja bei Ableitung der Gleichung (7) vorausgesetzt, daß α (und ϑ) klein gegen die übrigen Winkel, also auch gegen ψ sind, was bei $\psi = 0$ nicht mehr zutrifft, so daß die Gleichung (7) für diesen Fall überhaupt nicht mehr gilt.

Setzen wir deshalb die praktische untere Grenze von $\psi = 14\frac{1}{2}^0$ (oder 30^0), so wird $\beta = \frac{1}{4} \,.\, \alpha$ (oder $\frac{1}{2}\,\alpha$). Der Winkelfehler β des Werkstückes sinkt also auf den vierten Teil (bezw. die Hälfte) des Winkelfehlers α des Stahlwinkels, und zwar ist β positiv, der Winkel zwischen den Flächen A und B des Werkstücks, somit größer als 90^0, wenn auch α positiv, der Winkel zwischen den Schenkeln des Stahlwinkels also gleichfalls größer als 90^0 ist, während bei einem unter 90^0 liegenden Stahlwinkel auch der Winkel am Werkstück kleiner als 90^0 wird.

Nach den Preisblättern W. P. 101/II und 102/II des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes, Ausgabe 1925, wird bei Normalwinkeln und bei Stahlwinkeln I. Qualität die Genauigkeit des Winkels (und die Parallelität der Hochkanten) auf 1/50 000 des langen Schenkels, jedoch nicht unter 5 μ gewährleistet. Diese Angabe ist wohl so zu verstehen, daß die Abweichung $\pm$ a (Abb. 7) des wirklichen Schenkels von der auf dem kürzeren Schenkel errichteten

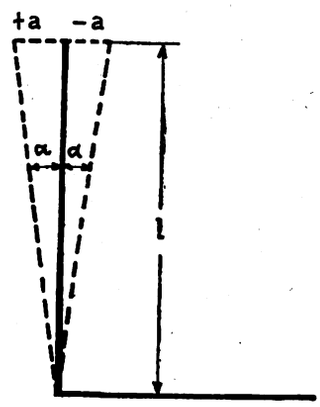


Abb. 7.

Senkrechten nicht mehr als 1/50 000 der Länge betragen darf. Damit berechnet sich der Winkelfehler α zu

$$\alpha = 1/50\,0000 = 2 \,.\, 10^{-5} \sim 4 \text{ sek},$$

vorasgesetzt, daß $l > 0{,}005 \,.\, 50\,000$ also > 250 mm bezw. daß $l > 0{,}01 \,.\, 50\,000$, also > 500 mm ist. Für kürzere Längen l wird aber $\alpha = 0{,}005/l$ bezw. $0{,}01/l$ in Bogenmaß, und, da 1 sek $= 4{,}85 \,.\, 10^{-6}$ in Bogenmaß ist, $\alpha = 0{,}005/(4{,}85 \,.\, 10^{-6} \,.\, l) = 10^3/l$ bezw. $2 \,.\, 10^3/l$ sek. Dann wird, unter Hinzunahme der Festsetzungen für längere Schenkel,

für	l =	50	100	150	200	250	300	400	500	1000 mm
bei Normalwinkeln	α =	20	10	7	5	4	4	4	4	4 sek
bei Stahlwinkeln I. Qual.	α =	40	20	13	10	8	7	5	4	4 sek

Das wären auch die bei der Konstruktion der Werkstücke zu erwartenden Größtfehler, soweit sie allein von dem benutzten Stahlwinkel herrühren, die sich noch bei Anlage des Stahlwinkels unter dem Winkel ψ gegen die Schnittkante der beiden Flächen A und B im Verhältnis $\sin \psi$ verringern. Dazu kämen noch die Fehler, die von der Messung selbst, also im wesentlichen von der Beobachtung des Lichtspaltes herrühren, und die bei unbewaffnetem Auge zu 0,005/l, (bei Benutzung einer Lupe der Vergrößerung V zu 0,005/(l . V) anzusetzen wären, die also im ersten Fall den für den Normalwinkel zulässigen Fehlern α bis $l = 250$ mm entsprechen und sich für größere Längen auf 3; 2,5; 2 und 1 sek verringern würden.

Die zu erwartende Meßgenauigkeit ist also immer ausreichend; die Unebenheiten der Werkstückflächen werden sie im allgemeinen wohl nur in Ausnahmefällen auszunutzen gestatten.

6. Wir betrachten jetzt den Fall: $\alpha = 0$, setzen also einen genau rechten Stahlwinkel voraus, der aber noch den in Abb. 2 oder 3 skizzierten Fehler ϑ aufweist. Dann geht Gleichung (7) über in

$$\beta = -\vartheta \,.\, \cos \psi$$

d. h. die beiden Flächen A und B des Werkstückes schließen bei positivem ϑ einen Winkel kleiner als 90^0 ein.

Digitized by Google

Die Abweichung β hiervon wird gleich Null für $\psi = 90^0$, falls also die Winkelschenkel senkrecht zur Schnittkante der Flächen A und B stehen. Diese Lage des Stahlwinkels wird man stets wählen, falls diese beiden Flächen eine wirkliche Schnittkante haben. Sind sie aber gegeneinander versetzt, so muß man den satt aufliegenden Schenkel des Stahlwinkels wieder um den Winkel ψ gegen die Schnittkante neigen. Für den theoretisch äußersten Fall $\psi = 90^0$ wird $\beta = -\vartheta$, also absolut genommen ebenso groß wie der Kantenfehler ϑ des Stahlwinkels. Rechnen wir auch hier praktisch mit den Grenzwerten $\psi = 14^1/_2{}^0$ (bezw. 30^0), so wird $\beta = -0{,}97 \,.\, \vartheta$ (bezw. $-0{,}87 \,.\, \vartheta$), so daß man also sagen kann, daß der Winkelfehler des Werkstücks zwischen 0 und $-\vartheta$ (bezw. 0 und $-0{,}9 \,.\, \vartheta$) schwanken wird.

Nach den vorher genannten Preislisten des DPV wird die Genauigkeit der Parallelität der Flachseiten bis zu einem Betrage gewährleistet, der bei den Normalwinkeln das Doppelte, bei den Stahlwinkeln I. Qualität das Vierfache der vorher aufgeführten Werte ausmacht. Aus der Abb. 3 folgt übrigens, daß die Garantie für die Parallelität der Flachseiten allein wohl nicht genügt, sondern daß sie schärfer dahin zu fassen wäre, daß die Begrenzungen jedes Schenkels von der auf der schmalen Fläche des anderen errichteten Senkrechten um nicht mehr als die genannten Beträge abweichen dürfen.

Die von den Kantenfehlern der Stahlwinkel verursachten Winkelfehler der Werkstücke belaufen sich demnach bei Normalwinkeln auf 40 bis 8 sek, bei den Stahlwinkeln I. Qualität auf 160 bis 16 sek, also auf 3 bis $^1/_4$ min, zu denen noch der Beobachtungsfehler, und zwar mit derselben Größe, wie vorher berechnet, hinzukommt. Hält man aber den Stahlwinkel möglichst senkrecht zur Schnittkante und geht man mit seiner Neigung gegen diese nicht über 60^0 hinaus, so verringert sich der Einfluß der Kantenfehler auf die Hälfte der vorher berechneten Zahlen, so daß man, abgesehen von sehr kleinen Schenkeln, bei den Stahlwinkeln I. Qualität unter 1 min, bei den Normalwinkeln sogar unter $^1/_2$ min bleibt.

7. Betrachten wir schließlich noch den allgemeinen Fall, daß also der Stahlwinkel einen Winkelfehler α und einen Kantenfehler ϑ hat, so gilt die Gleichung (7)

$$\beta = \alpha \,.\, \sin\psi - \vartheta \,.\, \cos\psi.$$

Bei positiven α und ϑ subtrahieren sich demgemäß ihre Einflüsse auf die Genauigkeit des Winkels der beiden Flächen A und B des Werkstückes und heben sich für den Fall

$$\vartheta = \alpha \,.\, \mathrm{tg}\,\psi \qquad (8)$$

völlig auf.

Für $\psi = 90^0$ (also senkrechte Lage des Stahlwinkels zur Schnittkante von A und B) würde aus Gleichung (8) $\vartheta = \infty$ folgen, d. h. in diesem Falle kann β nicht gleich 0 werden. Für $\psi = 60^0$ müßte $\vartheta = 1{,}73 \,.\, \alpha$, für $\psi = 14^1/_2{}^0$ dagegen $\vartheta = 1/4 \,.\, \alpha$ sein, während für $\psi = 0$ auch $\vartheta = 0$ sein müßte (wie auch aus Abschnitt 5 folgt), um ein in bezug auf den Winkel fehlerfreies Werkstück zu liefern.

Ist $\vartheta > \alpha \,.\, \mathrm{tg}\,\psi$, so wird β negativ, der Winkel zwischen den Flächen A und B also kleiner als 90^0, während für $\vartheta < \alpha \,.\, \mathrm{tg}\,\psi$ die beiden Flächen einen stumpferen Winkel einschließen. Die Abweichungen β von 90^0 sind aber in beiden Fällen, da die beiden Fehlereinflüsse einander entgegenwirken, kleiner als bei $\vartheta = 0$ oder $\alpha = 0$.

Ist dagegen α negativ und ϑ positiv und setzen wir noch $-\alpha = \alpha'$, so wird

$$\beta = -(\alpha' \,.\, \sin\psi + \vartheta \,.\, \cos\psi).$$

Unter diesen Umständen wird also der von den Flächen A und B gebildete Winkel stets kleiner als 90^0 und der Fehler β wird größer, als wenn der Stahlwinkel nur einen Winkelfehler α oder nur einen Kantenfehler ϑ hätte. Er wird ein Maximum für einen Winkel $\psi = \psi'$, der aus der Gleichung

$$\mathrm{tg}\,\psi' = \alpha'/\vartheta$$

folgt.

Da man nun bei den Normalwinkeln im allgemeinen $\alpha'/\vartheta = 1/2$, bei den Stahlwinkeln I. Qualität $\alpha'/\vartheta = 1/4$ annehmen kann, so wird das Werkstück am ungenauesten für die Winkel $\psi' = 26^1/_2{}^0$ bezw. 14^0.

Unter Vernachlässigung des Vorzeichens wird

bei	ψ =	90	90	30	$26^1/_2$	$14^1/_2{}^0$
für	$\alpha'/\vartheta = 1/2$: $\beta =$	$0{,}5 \,.\, \vartheta$	$0{,}93 \,.\, \vartheta$	$1{,}12 \,.\, \vartheta$	$1{,}13 \,.\, \vartheta$	$1{,}12 \,.\, \vartheta$
„	$\alpha'/\vartheta = 1/4$: $\beta =$	$0{,}25 \,.\, \vartheta$	$0{,}72 \,.\, \vartheta$	$0{,}99 \,.\, \vartheta$	$1{,}01 \,.\, \vartheta$	$1{,}03 \,.\, \vartheta$
„	$\alpha'/\vartheta = 0$: $\beta =$	$0 \,.\, \vartheta$	$0{,}50 \,.\, \vartheta$	$0{,}87 \,.\, \vartheta$	$0{,}90 \,.\, \vartheta$	$0{,}97 \,.\, \vartheta$

Beim Zusammentreffen von negativem Winkel- und positivem Kantenfehler des Stahlwinkels wird also unter den angenommenen Verhältnissen der Fehler β im ungünstigsten Falle (der bei $\psi = 90^0$ auftritt) um $0{,}5 \,.\, \vartheta$ bezw. $0{,}25 \,.\, \vartheta$ größer als bei einem Stahlwinkel ohne Winkelfehler ($\alpha = 0$). Mit abnehmendem Neigungswinkel ψ verringert sich der Unterschied, um bei dem praktisch auftretenden Grenzfall $\psi = 30^0$ nur noch $0{,}15 \,.\, \vartheta$ bezw. $0{,}12 \,.\, \vartheta$ auszumachen.

Bei der den größten Einfluß habenden Neigung $\psi = 26^1/_2{}^0$ bezw. $\psi = 14^0$ wächst der Fehler β gegenüber dem Fall $\alpha = 0$ nur noch um 24 bezw. 6 %. Bleibt man mit der Neigung ψ zwischen 90 und 60^0, so sind die in Abschnitt 6 berechneten Zahlen im schlimmsten Falle bei den Normalwinkeln etwa zu verdoppeln, bei den Stahlwinkeln I. Qualität um 50 % zu erhöhen, so daß sie sich auf 1 min bezw. $1^1/_2$ min belaufen. Das dürfte für die Praxis, von außergewöhnlichen Fällen abgesehen, auch stets ausreichend sein, so daß man die vom DPV angegebenen Herstellungsgenauigkeiten im allgemeinen als ausreichend betrachten kann. Höchstens wäre zu erwägen, ob man die in Abschnitt 6 wiedergegebene Garantie für den Kantenfehler nicht gleich der (in Abschnitt 5 vermerkten) für den Winkelfehler machen sollte. Dies wäre sofort möglich, wenn man die für die Unparallelität der Kanten zugelassene Größe je zur Hälfte auf die Abweichung jeder Kante von der Senkrechten K auf der Scheitellinie F beziehen würde. Dann würden sich die in Abschnitt 6 angegebenen Fehler auf die Hälfte verringern.

Zum Schluß ist es mir noch eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Treffzt auch an dieser Stelle für die freundliche Hilfe zur Ableitung der Gleichung (5) zu danken.

Das mechanische Planetarium des Deutschen Museums in München.

Von Oberingenieur **Franz Meyer**, Jena.

Als in den Jahren 1911/12 die Idee auftauchte, die astronomische Sammlung des Deutschen Museums durch Planetarien größten Ausmaßes zu vervollkommnen, fand sich keine Firma in Deutschland, die den Bau und die Konstruktion derselben übernehmen wollte. Auch die Firma Carl Zeiss, Jena lehnte die Ausführung zuerst ab, weil die Schwierigkeiten bei den Anforderungen, die seitens der Museumsleitung, besonders seitens des Vaters des Gedankens Herrn von Miller gestellt wurden, unüberwindlich erschienen. Erst im Herbst 1913 erklärte sich die Firma Zeiss bereit, die Arbeiten zu übernehmen, nachdem Vorarbeiten und Vorstudien den maßgebenden Herren der Firma die Ueberzeugung der Möglichkeit der Ausführung gaben. Es waren zwei Planetarien geplant und zwar sollte das eine die Sternen- und Planetenwelt so zeigen, wie wir Erdenmenschen sie am Himmel zu sehen gewohnt sind, das zweite dagegen eine Nachbildung der Wirklichkeit sein, bei welcher die Erde, genau wie die anderen Planeten, um die Sonne kreist. Zur Unterscheidung der beiden, würde das erstere das Ptolemäische, das zweite das Kopernikanische Planetarium genannt werden. Die erste Bezeichnung ist nicht ganz richtig, denn die Konstruktion desselben hat mit der

Digitized by Google

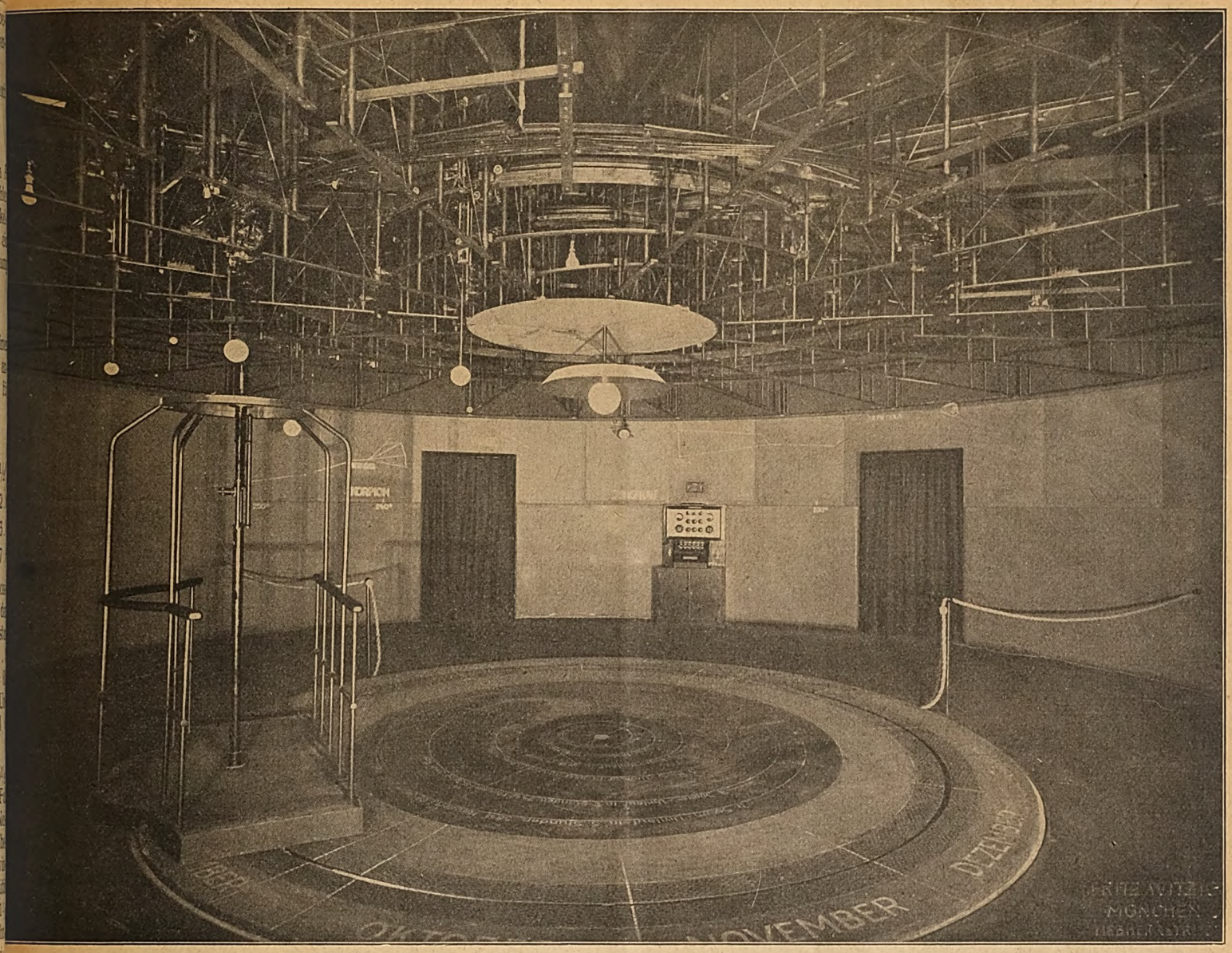


Abb. 1. Das mechanische Planetarium des deutschen Museums in München.
Links im Bild der Erdwagen, im Hintergrund an der Wand der Schaltschrank.

Lehre des Ptolemäus nichts zu tun. Sie ist ebenso wie die des zweiten auf die Lehre des Kopernikus aufgebaut. Der Unterschied besteht nur darin, daß der Beschauer sich bei dem ersten Planetarium auf der Erde befindet, während er sich bei dem zweiten an irgend einen beliebigen Punkt im Sonnensystem versetzt denken kann. Die Lösung der Konstruktion des ersten Planetariums ist Herrn Dr. Bauersfeld dadurch glänzend gelungen, daß er die zuerst mechanisch gedachte Anordnung durch optische Projektion ersetzte. Ueber dieses Projektionsplanetarium sind auch schon in dieser Zeitschrift genaue Beschreibungen erschienen, so daß es sich erübrigt, hier näher darauf einzugehen.

Das zweite, rein mechanische Planetarium soll unser Sonnensystem darstellen, wie es in Wirklichkeit ist, nicht wie es uns von der Erde aus erscheint. Der Raum, in dem das Planetarium eingebaut ist, ist nicht kugelförmig, sondern zylindrisch. Er hat einen Durchmesser von 12 m und eine Höhe von 2,8 m. Man hat sich auf den Raum des Weltalls beschränkt, in welchem die Planeten die Sonne umkreisen, da uns der übrige Raum des Weltalls in unserem Falle nicht interessiert. Die sämtlichen Planeten umkreisen bekanntlich die Sonne in Bahnen, die zur Erdbahn nur verhältnismäßig wenig geneigt sind. So z. B. ist die Neigung gegenüber der Ekliptik (der Erdbahn) beim Merkur ca. 7 Grad, bei Venus ca. $3\frac{1}{2}$ Grad, bei Mars ca. 2 Grad, bei Jupiter ca. $1\frac{1}{3}$ Grad und bei Saturn ca. $2\frac{1}{2}$ Grad. Es spielen sich also alle Bewegungen der Planeten in einem flachen Zylinder ab, in dessen Mitte sich die Sonne als feststehende Leuchtkugel ausgebildet befindet. Man hat die beiden begrenzenden Kreisflächen des zylindrischen Raumes (Decke und Fußboden) horizontal gelegt und die Erdbahn (Ekliptik) auch horizontal angeordnet. Die zylindrischen Wände des Raumes tragen einen Teil des Fixsternhimmels, den sogenannten Tierkreis, dessen Sterne 1. bis 4ter Größe durch kleine Glühlämpchen dargestellt sind. Die Abstufung der Helligkeit der Sterne ist durch Vorschalten von Blenden verschiedener Größe erreicht. Die Lämpchen, 180 Stück an der Zahl, sind sämtlich hintereinander geschaltet. Oberhalb der Decke des Raumes hängen an einer großen sternförmigen Eisenkonstruktion Eisenschienen, auf denen Wagen laufen, die die einzelnen Planeten an hohlen Stangen tragen. Diese Eisenschienen sind nicht in Kreis- sondern in Ellipsenform um die Sonne gelegt. Laufen doch die einzelnen Planeten nicht in Kreisbahnen, sondern in Ellipsenbahnen um die Sonne, wobei sich die Sonne in einem der beiden Brennpunkte der Ellipse befindet. Die Konstruktion der Wagen, die die Planeten tragen, zwang dazu, die Schienen horizontal anzuordnen. Um nun die Planeten in ihrer richtigen auf- und absteigenden Bahn zu führen, mußten weitere, schräg unter dem entsprechenden Winkel zur Horizontalen liegende Schienen für das Heben und Senken der Planeten eingebaut werden. Die oberen horizontalen Schienen dienen der Fortbewegung, die unteren, schräg angeordneten dem Heben und Senken der Planeten. Die Stangen, an denen sie hängen,

Digitized by Google

lassen sich daher zusammenschieben und auseinanderziehen. In der Decke des Raumes sind für diese Stangen schmale Schlitze ausgelassen. Man hat sich bemüht, die Größenverhältnisse möglichst der Natur entsprechend einzurichten, mußte sich aber, ob man wollte oder nicht, zu gewissen Konzessionen bequemen. Im Gegensatz zu dem Projektionsplanetarium, bei welchem die Entfernung der Sternbilder von der Mitte des Raumes (dem Projektionsapparat) gleichgültig ist, da sie, wie auch in der Wirklichkeit, vom Beobachter aus praktisch alle gleich weit, nämlich unendlich weit, entfernt erscheinen, müßten bei dem mechanischen Planetarium die wirklichen Größen der Bahnen der Durchmesser von Sonne und Planeten im richtigen Verhältnis zueinander eingehalten werden. Das ist nicht möglich und wäre auch nicht zweckmäßig. Bei der großen Verschiedenheit der Bahndurchmesser, müßte der Durchmesser der Saturnbahn ca. 50 m sein, wenn der Durchmesser der Erdbahn zu 5 m ange-

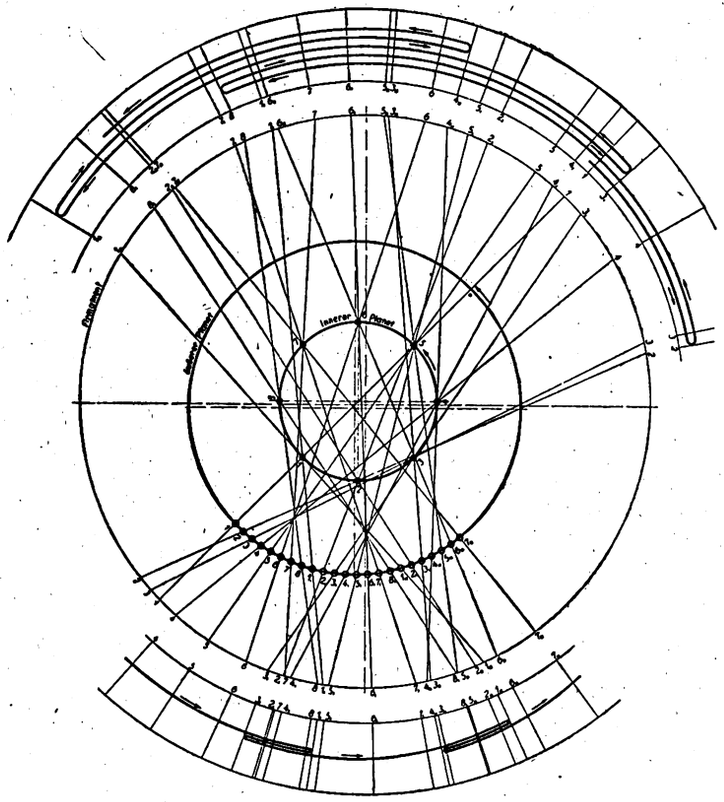


Abb. 2. Schematische Darstellung der Schleifenbildung bezw. der Rückläufe der Planeten.
Die oberen Schleifen enstehen bei Beobachtung eines inneren Planeten von einem äußeren aus, die unteren bei Beobachtung eines äußeren von einem inneren aus. Der innere Planet braucht dieselbe Zeit wie der äußere zur Durcheilung eines Abteils.

nommen würde. Dagegen würde, den gleichen Maßstab angenommen, der Durchmesser der Erde nur 0,35 mm, der des Saturn nur 3 mm betragen. Wollte man den Durchmesser der Erde so groß machen, daß ihre Bewegung und die Bewegung des Mondes, einigermaßen deutlich verfolgbar sein würde (z. B. ca. 10 cm) so müßte der Durchmesser der Erdbahn ca. 1150 m, der der Saturnbahn ca. 11 km sein. Das sind Dimensionen, die natürlich praktisch unausführbar sind. Man hat sich daher entschlossen, die Maßstäbe ganz erheblich zu variieren. Der Durchmesser der Erdbahn wurde auf 4,4 m festgelegt und der der Erde auf 12 cm. Im gleichen Maßstab wurden die Durchmesser des Merkur und Venus und deren Bahnen festgelegt. Beim Mars wurde der Maßstab auf 0,86 bei der Jupiterbahn auf 0,33, bei der Saturnbahn auf 0,25 beim Jupiter- und Saturndurchmesser auf 0,15 des Erdbahnmaßstabes reduziert. Von der Sonne aus gesehen, erscheinen bei dieser Anordnung die Größen ungefähr im richtigen Verhältnis. Die Durchmesser der einzelnen Planeten sind folgende:

Merkur	4 cm
Venus	8,6 cm
Erde	12 cm
Mars	6,5 cm
Jupiter	18 cm
Saturn	15 cm

Die Größen der Monde, von denen die Erde einen, Mars zwei, Jupiter fünf und Saturn acht erhalten haben, sind, außer dem Erdenmond, der im richtigen Verhältnis zur Erde einen Durchmesser von 3 cm hat, angenommen und schwanken zwischen 1 und 1,5 cm Durchmesser. Die Durchmesser der Bahnen sind folgende:

Merkur	1,8 m
Venus	2,88 m
Erde	4,45 m
Mars	6,25 m
Jupiter	9,33 m
Saturn	11,25 m

Im Gegensatz zu den Größenverhältnissen der Bahnen und der Planeten, sind jedoch die Geschwindigkeiten mit der sich die Planeten und Monde fortbewegen bezw. rotieren sehr genau eingehalten. Die Fehler schwanken zwischen 1/30 000 und 1/100 000. Man hätte in der Genauigkeit eventl. noch weiter gehen können, wenn es von Vorteil gewesen wäre. Der Zweck des mechanischen Planetariums soll aber nicht darin bestehen, nur zu zeigen, wie sich die Planeten und Monde gegeneinander bewegen, sondern es

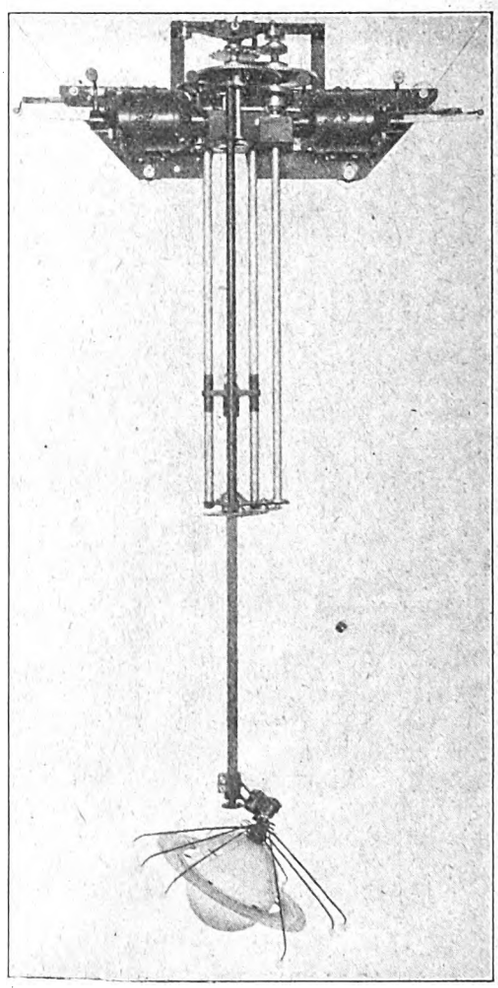


Abb. 3. Der Saturnwagen mit dem Saturn, seinem Ringsystem und 6 seiner 10 bis jetzt bekannten Monde.

sollen möglichst rasch verschiedene Konstellationen eingestellt werden können, von denen ausgehend die Bewegungen in richtigem Lauf wieder einsetzen. Man wird daher in den seltensten Fällen den Gang über 2—3 Erdjahre hinaus beobachten. In diesem Zeitraum sind die Fehler noch nicht merkbar, da z. B. der Fehler am Erdgang erst in 100 Jahren einen Tag ausmachen würde.

Der Antrieb der einzelnen Wagen, an denen die Planeten hängen, erfolgt durch kleine Elektromotoren, die an den Wagen anmontiert sind. Jeder Wagen hat einen Motor für

Digitized by Google

richtigen Gang, und einen zweiten für die Einstellung verschiedener Konstellationen. Beide wirken auf ein Triebrad, das in eine Zahnstange eingreift, die fest mit der Hauptlaufschiene verbunden ist. Damit die beiden sich nicht stören, erfolgt die Uebertragung des Gangmotors direkt durch Schnecken und Zahnräder auf das Triebrad, während der Konstellationsmotor durch Vermittlung eines sogenannten Planetengetriebes auf das Triebrad einwirkt. Der Gangmotor bewegt den Wagen von oben gesehen, im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers, mit der dem betreffenden Planeten eigenen Geschwindigkeit, während der Konstellationsmotor den Wagen mit erheblich erhöhter Geschwindigkeit, im Sinne des Uhrzeigers, führt. Der Gangmotor treibt gleichzeitig wieder durch Vermittlung von Zahnrädern eine Welle, die durch die vertikale Aufhängestange zu dem Planeten führt. Von dieser Welle wird zuerst ein Getriebe abgeleitet, das dem unteren in Höhe verschiebbaren Teil der Aufhängestange eine rückwärtige Drehbewegung erteilt, die die Lage des Planeten zu sich selbst beim Umlauf parallel erhält. Jeder Planet dreht sich bekanntlich um seine Achse und die Monde kreisen um die Planeten in Bahnen, die ungefähr senkrecht zu der Drehachse derselben liegen. Diese Achsen der Planeten liegen stets in einem bestimmten Winkel zu ihrer Bahn und bleiben sich parallel. Um dieses im Planetarium zu erreichen, ist das oben beschriebene Getriebe angeordnet, das die Aufhängestange bei einem Umlauf des Planeten um die Sonne sich einmal rückwärts um sich selbst dreht. Am unteren Ende der Aufhängestange ist mit ihr eine Achse unter dem dem betreffenden Planeten eigenen Winkel zu seiner Bahn, fest verbunden. Auf dieser Achse drehen sich nicht allein der Planet, sondern auch sämtliche Monde. Da nun jeder Mond seine eigene Umdrehungsgeschwindigkeit hat, so muß auch jeder Mond seine eigene Achse haben. Es sind daher um die feste Achse soviel konzentrische Rohre angeordnet, als Monde vorhanden sind und jedes Rohr trägt als Achse an einem dünnen Halter einen Mond. Der Antrieb des Ganzen erfolgt durch die vertikale Welle innerhalb der Aufhängestange. Diese Welle überträgt ihre Bewegung durch Vermittlung von konischen Zahnrädern auf eine zweite Welle, die durch die entsprechend schräg angeordnete feste Achse hindurchführt und zwar ist die Uebersetzung der Räder so festgelegt, daß diese Welle die Umdrehungszahl des Planeten erhält, d. h. der Planet selbst ist fest mit ihr verbunden.

Die Umlaufzahlen der Monde sind immer geringer, als die des Planeten selbst. Es ließen sich daher, mit verhältnismäßig einfachen Mitteln, Zahnrad-Getriebe ausarbeiten, die den einzelnen Monden von der Planetenwelle abgeleitet ihre richtigen Geschwindigkeiten erteilten. Bei dem verhältnismäßig großen Durchmesser der Planeten war es möglich, diese Getriebe im Inneren der Planeten unterzubringen. Diese Konstruktion hat erheblich dazu beigetragen, die Illusion bei der Betrachtung zu erhöhen. Es sind nämlich die Planeten und Monde hellgelb gefärbt und ihre charakteristischen Oberflächenzeichnungen schwach angedeutet, dagegen sind alle Aufhängestangen, Mondhalter usw. tief mattschwarz gehalten, so daß es, da die Wände, die Decken und der Fußboden tief dunkelblau gehalten sind, so erscheint, als ob die Planeten mit ihren Monden frei im Raume schweben.

Eine Schwierigkeit bot das Schmieren der vielen ineinander geschachtelten Rohre, Zahnräder und Wellen im Inneren der Planeten. Man hat die hohlen Planeten gleich als Oelgefäß benutzt, und zwar werden sie ungefähr zum fünften Teil mit Oel gefüllt und letzteres dadurch dem Getriebe zugeführt, daß man die innere Welle, die den Planeten trägt, mit Schraubengängen versehen hat, die nach Art der Archimedischen Schnecken das Oel tropfenweise nach oben führt und das ganze komplizierte Räderwerk dauernd unter Schmiere hält. Bei der Berechnung der Uebersetzungen der Räder ist vorausgesetzt, daß die Motoren alle genau die gleiche Geschwindigkeit haben und diese dauernd einhalten. Leider tun uns die Kleinmotoren aber den Gefallen nicht, so gleichförmig zu laufen. Ihre Geschwindigkeit schwankt immer etwas, sei es durch Erwärmung oder durch Abkühlung, durch Widerstände, die im Getriebe unvermeidlich auftreten usw. Diese Ungleichförmigkeit würde naturgemäß den relativen Gang der einzelnen Planeten zueinander stören, und es mußte ein Mittel gefunden werden, die Geschwindigkeit der Motoren zu regeln. Diese Aufgabe war nicht ganz einfach. Sie gelang durch Einführung eines Reglers, der, an der Wand des Planetariums angebracht, gleichzeitig den Gang regelt und die notwendigen Schaltungen ermöglicht. Vorauszuschicken ist für die Erklärung des Reglers, daß die Geschwindigkeit eines Gleichstrommotores dadurch beeinflußt werden kann, daß man das sogenannte magnetische Feld, erzeugt durch die Elektromagneten zwischen denen der Anker rotiert, stärkt oder schwächt. Dieses geschieht durch Vor- oder Abschalten eines elektrischen Widerstandes vor die Magneten und zwar wird durch die Vorschaltung von Widerstand, d. h. Schwächung des Feldes, die Geschwindigkeit erhöht, durch Abschalten des Widerstandes, d. h. Stärkung, die Geschwindigkeit des Motores erniedrigt. Diese Eigenschaft der Elektro-

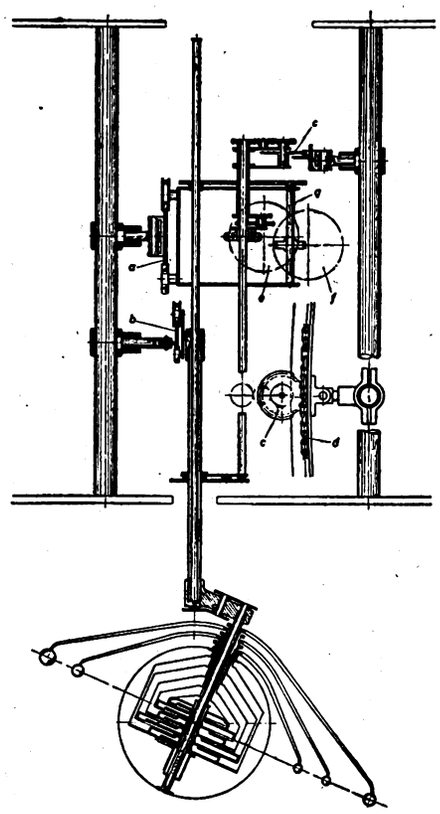


Abb. 4. Schematische Darstellung des Jupiterantriebes
a wagerechte Schiene, b schräge Schiene, c Treibrad, d Zahnstange, e Motor für Konstellationen, f Motor für Normalgang, g Planetengetriebe

motoren ist nun bei der Reglung benutzt. Die Zuführung des elektrischen Stromes erfolgt für jeden Planeten durch drei Schleifringe, die fest am Gerüst angebracht sind. Der erste Ring dient der Zuleitung des Stromes zum Anker, der zweite zum Feld, der dritte zur Ableitung des Stromes von Feld und Anker. Der Feldschleifring ist nun unterteilt und zwar in ca. 80 cm lange Teile, die hintereinander laufend beziffert sind. Die geraden Nummern sind unter sich und die ungeraden sind unter sich verbunden, die geraden Nummern aber von den ungeraden isoliert. Jedes dieser Teile ist nochmals in zwei Unterteile geteilt, die durch einen kleinen elektrischen Widerstand mit einander verbunden sind, so daß die Spannung des elektrischen Stromes, der von dem Schleifringteil abgenommen wird, verschieden ist. Der Regler, der den Schleifringen den Strom zuführt, trägt eine horizontale Achse, auf der nebeneinander 6 Trommeln laufen, je eine für einen Planeten. Diese Trommeln tragen isolierte Schleifringe, die genau, wie die Schleifringe der Planeten, unterteilt und deren Teile genau wie oben verbunden bezw. isoliert sind, so daß ein jeder Teil des Schleifringes einer Trommel einem Teil des Schleifringes des betreffenden Planeten entspricht und mit ihm durch

Digitized by Google

Drahtleitung entsprechend verbunden ist. Sämtliche 6 Trommeln werden durch einen einzigen Elektromotor durch Vermittlung verschiedener Zahnradgetriebe gedreht und zwar genau mit derselben Winkelgeschwindigkeit, mit der die Planeten in ihrer Bahn um die Sonne laufen sollen. Würde jetzt ein Planet zu schnell laufen, so würde er, an einem Ende eines Teiles seines Schleifringes angekommen, anhalten müssen, da ihm so lange kein Strom zufließt, bis die entsprechende Trommel angekommen ist. Dieser Stillstand muß natürlich vermieden werden und wird dadurch vermieden, daß jeder Wagen zwei Stromabnehmer hat. Infolgedessen wird der Motor des Wagens nie ohne Strom sein, er erhält aber Strom verschiedener Spannung und wird daher bei einem zu schnellen Lauf gegen Ende des Passierens eines Teiles seines Schleifringes verzögert, und umgekehrt, bei zu langsamen Lauf im Anfang des Passierens eines Teiles seines Schleifringes beschleunigt. Es läuft also der Planet nicht mit absolut gleichbleibender Geschwindigkeit, sondern er wird innerhalb eines Schleifringteiles seine Geschwindigkeit etwas variieren. Diese Ungleichmäßigkeit im Gang ist aber so gering, daß sie nicht bemerkbar ist. Jedenfalls wird durch diese Regulierung erreicht, daß die Fehler des Elektromotors sich nicht addieren können und die Zeit eines vollen Umlaufes immer genau eingehalten wird.

Zur willkürlichen Einstellung einer neuen Konstellation, von denen sechs vorgesehen sind, sind weitere Einrichtungen getroffen. Wie schon oben bemerkt, ist an jedem Wagen ein zweiter Elektromotor angebaut, der den Wagen rückwärts mit erhöhter Geschwindigkeit treibt. Für diese sind zwei weitere Schleifringe vorgesehen. Die Einschaltung dieser Motore erfolgt durch kleine elektrische Zwischenhalter, sogenannte Relais, die wieder elektrisch durch Druckknöpfe betätigt werden können. Diese sind an den Führungsschienen der Wagen angebracht und zwar sechs Stück an jeder Schiene verteilt, den Orten entsprechend, die der Planet in den sechs Konstellationen einnimmt, im ganzen also 36 Stück. Wird nun eines dieser Relais eingeschaltet, so erhält der Konstellationsmotor Strom und treibt den Wagen rückwärts so lange, bis er das Relais erreicht, dieses mechanisch ausschaltet und dadurch zum Stillstand kommt. An jedem Relais, das nicht elektrisch eingeschaltet ist, fährt der Wagen vorbei. Die Verteilung der Relais kann verschieden erfolgen, je nach der gewünschten Konstellation. Zu jeder Konstellation gehören 6 bestimmte Planetenorte, also auch eine Serie von 6 Relais, je eines an einer Planetenbahn. Diese 6 Relais werden nun gleichzeitig durch einen Druckknopf am Regler eingeschaltet und geben den Motoren Strom, so daß alle 6 Planeten mit stark erhöhter Geschwindigkeit rückwärts laufen. Jeder läuft so lange, bis er sein Relais erreicht und anhält. Nachdem alle in Ruhe sind, läßt man den Druckknopf los und schaltet den normalen Gang ein. Vorher sind natürlich die Trommeln im Regler der betreffenden Konstellation entsprechend zu verdrehen, damit sie wieder in Einklang mit den zugehörigen Schleifringen gebracht werden. Es könnte natürlich eine beliebige Anzahl solcher Systeme für die Schaltung von Konstellationen eingebaut werden, man hat sich auf 6 beschränkt, die aber beliebig durch Versetzen einer Relais-Serie geändert werden können.

Das Planetarium gestattet der Beobachtungen viele und verschiedenster Art, je nach dem Stand, den der Beobachter im Raum einnimmt. Kann er sich doch an jeden beliebigen Punkt im Weltall begeben. Stellt er sich unter die Sonne, so sieht er die Planeten mit ihren verschiedenen Geschwindigkeiten um sich herumkreisen, wie es die liebe Sonne gewohnt ist. Der Anblick ist nicht sehr interessant, man sieht nur, wie die Planeten wie in einem Wettrennen, sich überholen oder zurückbleiben. Ganz anders wird der Anblick, wenn man sich einem Planeten zugesellt und ihm im Weltenraum folgt. Da sieht man, das Auge auf das feste Firmament gerichtet, außer den Planeten, scheinbar auch die Sonne wandern. Plötzlich verlangsamt sich der Gang eines Planeten, der so lange seine Bahn ruhig gelaufen ist, er bleibt scheinbar stehen, und nach einer Weile läuft er rückwärts, beschleunigt seinen Gang, verzögert ihn wieder, bleibt wieder stehen und läuft nach einer kurzen Weile wieder vorwärts. Dieses Spiel wiederholt sich bei jedem Planeten. Man sieht dasselbe, was einem beim Projektions-Planetarium als Schleifenbildung so seltsam erscheint. Hier liegt die Erklärung auf der Hand. Beobachtet man von einem außenliegenden Planeten aus, der sich verhältnismäßig langsam dreht, einen der inneren Planeten, der schneller läuft, so bewegt dieser sich, wenn er hinter der Sonne herumläuft, im gleichen Sinne wie die Sonne, mit zuerst zunehmender Geschwindigkeit, genau hinter der Sonne mit der größten, später wieder mit abnehmender Geschwindigkeit, bis er an einem Punkt anlangt, an dem er stillzustehen scheint. Dieser scheinbare Stillstand erfolgt, wenn er den vom Beobachter aus gesehen, äußersten Punkt seiner Bahn links erreicht, d. h. wenn die Sichtlinie die Bahn des inneren Planeten berührt. Von da ab läuft er rückwärts, und zwar zwischen der Sonne und dem Beobachter durch, bis er den äußersten Punkt seiner Reihe rechts erreicht. Eine ähnliche Erscheinung beobachtet man, wenn man von einem inneren Planeten einen äußeren betrachtet. Auch hier scheint uns der Planet in dem Augenblick stillzustehen, wenn der innere, von dem aus man beobachtet, an dem Punkt angelangt ist, an dem die Sichtlinie die Bahn des inneren Planeten berührt. Der Unterschied liegt nur darin, daß die Schleife erheblich kürzer ist, wie bei der umgekehrten Beobachtung. Man hat nun, um diese Erscheinung noch besser betrachten zu können, einen Beobachtungswagen geschaffen, der auf einer Schiene auf dem Fußboden des Raumes läuft. Diese Schiene liegt genau unter der Erdbahn und hat mit ihr gleichen

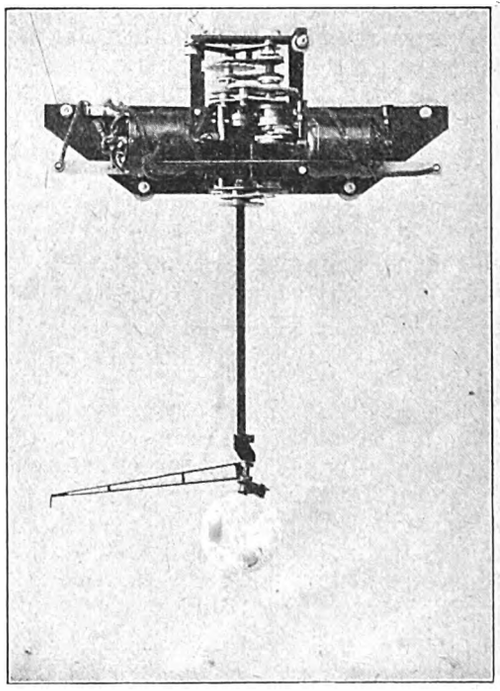


Abb. 5. Der Erdwagen mit der Erde und dem Monde.

Durchmesser. Der Beobachtungswagen hat besonders elektrische Antriebe, die im Nebenraum untergebracht sind, und zwar einen, der ihn mit der gleichen Geschwindigkeit der Erde fortbewegt, und einen zweiten, mit dem er schnell vor- und rückwärts bewegt werden kann, um ihn bei Konstellationswechsel schnell wieder an seinen Platz unter der Erde befördern zu können. Auch die Schaltungen für diese Bewegungen erfolgen durch Druckknöpfe am Regler. Von diesem Wagen aus lassen sich die Bewegungen der Planeten ganz besonders gut beobachten, um so mehr als in der Mitte desselben ein Periskop angebracht ist, dessen Ausblick sich hoch oben, dicht unter der Erde befindet. Man hat so bei der Beobachtung den Eindruck, als ob man sich auf der Erde befände.

Wenn man nun das Periskop auf die Sonne richtet, so sieht man die Konstellation der Planeten für die Orte auf der

Digitized by Google

Erde, die der Blickrichtung des Periskops entsprechen, zur Zeit des Mittags. Verdreht man das Periskop um 90 Grad nach rechts, so erscheint unter gleichen Bedingungen die Konstellation für den Morgen, bei 180 Grad Verdrehung für Mitternacht und bei 270 Grad die des Abends. Die Beobachtung der Durchgänge der Planeten Merkur und Venus vor der Sonne lassen sich naturgemäß nur durch das Periskop vom Beobachtungswagen aus verfolgen. Ebenso ist die Beobachtung der Phasen der Planeten am deutlichsten von hier aus. Die Entstehung der Phasen beruht darauf, daß die Planeten bekanntlich alle kein eigenes Licht wie die Fixsterne ausstrahlen. Sie reflektieren nur das Sonnenlicht und erscheinen dadurch in den seltensten Stellungen als kreisrunde Scheiben, und zwar nur dann, wenn sie in Opposition bezw. Konjunktion zur Sonne stehen. In allen anderen Lagen sieht man von einem Planeten aus immer nur den von der Sonne beleuchteten Teil des beobachteten Planeten, der dadurch, genau wie der Mond, in verschiedenen Phasen erscheint.

Die Veränderlichkeit der Entfernungen der Planeten von einander ist natürlich ohne weiteres zu beobachten. Eine der Konstellationen ist so gewählt, daß man nach einigen Monaten Lauf, die im August 1924 so aktuelle größte Annäherung zwischen Mars und Erde entstehen sieht.

Des weiteren läßt sich die Entstehung der Jahreszeiten auf den Planeten vorzüglich beobachten. Haben doch alle Planeten genau wie die Erde ihre Jahreszeiten. Sie unterscheiden sich nur durch die verschiedene Dauer, und zwar dauert, da das Saturnjahr gleich 29 Erdjahren und 166 Tagen ist, der Frühling auf dem Saturn 7 Jahre und 134 Tage.

Die Entstehung der Sonnen- und Mondfinsternisse auf den Planeten ist sehr deutlich zu verfolgen.

Bei den Planeten Mars, Jupiter und Saturn hat man der Einfachheit der Konstruktion wegen die Achsen der Mondbahnen mit der der Planeten konzentrisch ausgeführt. Es erscheinen die Mond- und Sonnenfinsternisse daher mit nicht ganz richtiger Regelmäßigkeit, nur bei der Erde ist die Mondbahn unter den richtigen Winkel zur Erdachse gelegt. Man kann hier verfolgen, wie die Sonnenfinsternisse immer an verschiedenen Orten der Erde sichtbar sind, was nicht der Fall wäre, wenn die Mondbahnachse und die Erdachse konzentrisch angeordnet wären. Leider ließ es sich nicht verhindern, daß im Planetarium häufiger als in Wirklichkeit Mond- und Sonnenfinsternisse entstehen. Es liegt dieses daran, daß man, wie zu Anfang schon betont, bei der Ausführung die Planeten und Monde in größerem Maßstabe ausführen mußte.

Das mechanische Planetarium hat gegenüber dem optischen den Nachteil, daß es nur einer beschränkten, verhältnismäßig kleinen Anzahl von Besuchern gleichzeitig gezeigt werden kann, es ist aber besonders geeignet auch dem Laien nach verhältnismäßig kurzer Zeit einen Begriff über die wunderbaren Erscheinungen in der Sternenwelt zu geben. Es ergänzen sich daher beide Planetarien zu einem hervorragenden Volksbildungsmittel.

50 Jahre feinmechanische Arbeit in der Mikroskop-Abteilung bei Carl Zeiss, Jena.

Trotzdem das Mikroskop ein rein optisches Instrument ist und eine recht große Anzahl von sehr kleinen Linsen bei stärkeren Objektiv-Vergrößerungen enthält, ist doch die feinmechanische Arbeit die Wichtigste an ihm und daraus erklärt sich ja auch der Name feinmechanisch-optische Werkstätte für die Unternehmungen der optischen Industrie. Der Fall, daß ein Mann 50 Jahre lang

Der Jubilar am Prüfmikroskop in der Werkstatt.

feinmechanische Arbeiten im Mikroskopbau ausgeführt hat, dürfte zu den größten Seltenheiten gehören, noch mehr aber dann, wenn sich dieser Mann auch große Verdienste um die Verbesserung und Verbilligung der Mikroskope erworben hat, denn diese optischen Hilfsmittel haben eine Bedeutung für die gesamte Wissenschaft und Technik, wie sie kein anderes optisches Instrument erlangt hat, und man könnte die Höhe der Kultur eines Landes nach der in ihm benutzten Zahl von Mikroskopen messen oder besser nach der Anzahl der Mikroskope, die, sagen wir, auf 1000 Einwohner kommen.

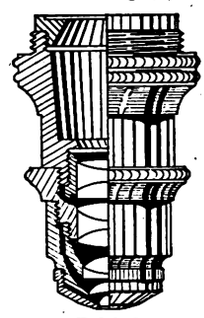


Bild 2.
Ein Apochromat von Carl Zeiss in alter Gewindefassung

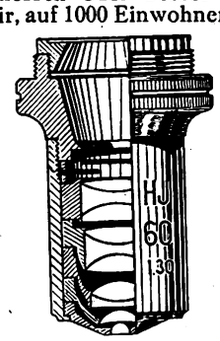


Bild 3.
Ein Apochromat von Carl Zeiss in der Hebestreitschen Füllfassung

Ferdinand Hebestreit feiert am 20. 4. 1926 sein 50 jähriges Jubiläum als Werkmeister der Feinmechanik der Mikroskopabteilung bei Carl Zeiss in Jena. Am 20. 3. 1862 zu Jena geboren, kam der Landwirtssohn Ferdinand Hebestreit mit dem 14. Lebensjahre am 20. 4. 1876 zu Carl Zeiss in die Lehre. Dieser hatte damals am Johannisplatz in Jena ein Optikergeschäft und dahinter eine Werkstätte, in der Lupen und Mikroskope gebaut wurden. Ernst Abbe war ja damals schon 10 Jahre mit der Werkstätte eng verbunden und bereits seit einem Jahre Teilhaber, da Carl Zeiss es nicht wagte, allein das Risiko für die großzügigen Pläne des großen Theoretikers zu übernehmen und auch sein Verdienst nicht besser würdigen zu können glaubte. Der Personalbestand der optischen Werkstätte betrug damals insgesamt etwa 20 Mann, davon waren 4 Gehilfen im Mikroskopbau tätig. Zu diesen 4 Leuten kam Ferdinand Hebestreit. Nach kurzem Aufenthalt in der Schleiferei wurde er in die Fasserei versetzt und in die schwierigen feinmechanischen Präzisionsarbeiten eingeführt, die er ein halbes Jahrhundert teils ausgeführt und teils geleitet hat.

Ernst Abbe, der jeden Tag zur Werkstätte kam und alle Mikroskopobjektive bis zum Jahre 1883 selbst prüfte, erkannte die Fähigkeiten des jungen Hebestreit sehr bald und förderte im eigenen Interesse und dem der Werkstätte die Ausbildung unseres Jubilars. Im Jahre 1881 erhielt dieser auf Vermittlung Abbe's bei Dr. P. Rudolph, dem bekannten Erfinder der weltbekannten Zeiss-Tessare, Privatunterricht, so daß Ferdinand Hebestreit bereits im Jahre 1882 vor der Prüfungskommission in Weimar ein Examen ablegte, das ihn zum einj.-freiwilligen Militärdienst berechtigte.

Digitized by Google

Nach längerer Heimarbeit von 1887—1891, in welchen Jahren Ferdinand Hebestreit namentlich die neuen Apochromate fertigbaute, kehrte er als zweiter Werkmeister zur Werkstätte zurück. Im Jahre 1912 wurde er erster Werkmeister der Mikroskop-Abteilung. War auch in dieser Stellung die dauernde Verbesserung und Vereinfachung der Fabrikation und die Prüfung der Mikroskopobjektive seine Haupttätigkeit, so ließ er es sich doch nicht nehmen, nebenher besonders schwierige feinmechanische Arbeiten selbst auszuführen. Die verbesserten Immersionsobjektive mit hohen Aperturen, die Monobromnaphtalin-Immersionen, die Monochromate, sind zum erstenmal von ihm ausgeführt worden. Es würde zu weit führen, alle Verbesserungen aufzuzählen, die er auf Grund peinlicher und gewissenhafter Versuche erreicht hat. Ein besonders hohes Verdienst hat sich Ferdinand Hebestreit dadurch erworben, daß er der Füllfassung zum Siege verholfen hat, vergl. die Abbildung. Hierdurch war erst eine weitgehende Arbeitsteilung im Fertigbau der Mikroskopobjektive möglich geworden und damit eine wesentliche Verbilligung der Herstellung erreicht.

An seinem Jubiläumstage, am 20. 4. 1926 wird Ferdinand Hebestreit die optische Werkstätte von Carl Zeiss verlassen. Er kann es tun in dem stolzen Bewußtsein, stets eifrig und erfolgreich bestrebt gewesen zu sein, den glänzenden Ruf des Werkes im Mikroskopbau, den der Altmeister Ernst Abbe begründet hat, zu erhalten. Dr. Sonnefeld.

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

Arthur Pound. Der eiserne Mann in der Industrie. Die soziale Bedeutung der automatischen Maschine. Mit einem Geleitwort von C. Matschoß. Berechtigte Uebertragung u. Bearbeitung von I. M. Witte. 131 Seiten. Verlag R. Oldenbourg, München und Berlin. 1925. Geheftet M. 3,60.

Es ist wohl das wichtigste soziale Problem, das hier zur Debatte steht: wie wirkt die Massenerzeugung und die durch sie geforderte Arbeitsteilung, bei welcher der Arbeiter vielfach nur noch Diener und Fütterer der automatischen Maschine ist, auf unsere gesellschaftlichen Verhältnisse ein? Zweifelsohne ruhen darin Fragen, welche noch ihrer Lösung harren, die aber unbedingt rechtzeitig herbeigeführt werden muß, falls nicht unsere ganze Kultur zugrunde gehen soll. Als Außenstehender sucht der Verfasser das Gebiet zu analysieren, zu zerlegen, um dann zu einer Synthese zu kommen. Nicht in allem wird man ihm zustimmen können, anregend und aufweckend wirkt seine — im übrigen stilistisch glänzende — Darstellung immer. Es ist nicht möglich, im Rahmen einer Besprechung einen Ueberblick über seine Ideenfülle zu geben; das Inhaltsverzeichnis mag dafür einen allerdings nur schwachen Ersatz bieten:

I. Von der Landwirtschaft zur Industrie. II. Die Vereinheitlichung und Nivellierung der Löhne. III. Geist und Maschine. IV. Die eisernen Herzöge (das sind die Fabrik-Direktoren). V. Industrie und Staat. VI. Die Entwicklung der Konzerne. VII. Die Stellung des einzelnen und die Gesellschaft. VIII. Krieg und Arbeit. IX. Erziehung für die Mußezeit.

Vielleicht ist das ganze Problem, das letzten Endes auf die Frage hinausläuft, wie technische Zivilisation auch für die Kultur nutzbar gemacht werden kann, für uns noch nicht so brennend wie für die Vereinigten Staaten. Immerhin heißt es auch bei uns, ihm näher zu treten, um nicht davon überrascht zu werden. So kann eigentlich niemand, am wenigstens der Industrielle und der Staatsmann, aber auch keiner, dem es ernst ist mit der Sorge um die Zukunft seines Volkes, vor diesem Problem die Augen schließen. B.

Paul Rieppel. Ford-Betriebe und Ford-Methoden. 51 Seiten und 60 Abbildungen. Verlag R. Oldenbourg, München und Berlin. 1925. Geheftet M. 6,—.

Das Buch zerfällt in zwei Teile. Der erste Teil stellt ein Bilderbuch aus den Fordbetrieben dar, die durch einen ausgezeichneten Text wirksamst unterstützt werden. Dieser ist das Beste daran, die Bilder enthalten zuviel Einzelheiten und kommen deshalb bei dem kleinen Format nicht recht zur Wirksamkeit, wie es bei der Vorführung durch den Projektionsapparat in stark vergrößertem Maße der Fall ist.

Ganz uneingeschränktes Lob verdient dagegen der zweite Teil: Ford-Methoden. In wenigen Seiten ist hier das Wesentliche herausgeschält und auf die einfachste Formel gebracht: Nicht Geld verdienen wollen aus dem reinen Streben nach Macht — sondern Gemeinschaftsarbeit, Dienst an der Allgemeinheit. Daß dieses hohe ethische Ziel sich auch rein pekuniär so außerordentlich vorteilhaft auswirkt, wie es die Erfolge Fords beweisen, zeigt, daß es auch das wirtschaftlich Richtige ist. Deshalb für uns: nicht sklavische Nachahmung Fordscher äußerlicher Arbeitsmethoden! Nicht darin liegt das Wesentliche und die Grundlage zum Erfolg, sondern in dem Wieder-auf-sich-selbst-Besinnen, auf die Wurzeln unserer Kraft, die ihren Ausdruck in dem Ausspruche des alten Fritz fanden in dem er sich als erster Diener seines Staates bekannte. Ethische Grundlagen und Ziele, Idealismus, Einsetzen des ganzen Menschen, nur dies sind die Grundlage auch unserer wirtschaftlichen und technischen Erfolge, nicht private Habgierigkeit. Allgemein-Interesse muß allem vorangehen und das stolze Wort: Ich dien' muß unser aller Leitfaden und Richtschnur sein! Das zeigt uns dieses Buch auf das Eindringlichste und darum sei es ganz besonders begrüßt. Es soll nicht nur gelesen, es muß beherzigt und in die Tat umgesetzt werden, dann werden wir aus der tiefen wirtschaftlichen Trübsal wieder zu den sonnigen Höhen emporklimmen und mehr als das — auch unserer technischen Zivilisation eine Seele geben! B.

Drecker. Zeitmessung und Sterndeutung in geschichtlicher Darstellung. 188 Seiten mit 67 Abbildungen. Sammlung Borntraeger, Berlin 1925.

Raum und Zeit, nach Kant die beiden apriorischen Vorstellungen, sind die beiden Gegebenheiten, in denen sich unser ganzes Leben mit seinem mannigfaltigen Aeußerungen abspielt. Während der dreidimensionale Raum leicht in Beziehung zu der körperlich vorhandenen Längeneinheit zu setzen ist, deren Größe, wenn sie nur ein für alle Mal festliegt, ziemlich gleichgültig ist, läßt sich für die nur nach einer Richtung und nie rückwärtslaufende Zeit kein Prototyp aufstellen. Bedingt ist unsere Zeitrechnung durch den Wechsel von Licht und Dunkelheit, also durch die Drehung der Erde um ihre Achse und um die Sonne. Von geringerer Bedeutung ist daneben noch der Mondlauf. Es ist aber ein weiter Weg von der ursprünglichen Rechnung des Tages von Sonnenauf- bis untergang und seiner Einteilung bis zu dem heutigen mittleren Sonnentag und dem Jahr. In der vorliegenden Schrift gibt der Verfasser eine außerordentlich gründliche, wenn auch nicht immer leicht zu lesende Darstellung der Entwicklung unserer verschiedenen Zeiteinheiten von der Urzeit an. Er beschäftigt sich zunächst mit der Chronologie, also den verschiedenen größeren Einheiten von den Aeren bis zu dem Tag und ihrer gegenseitigen Verknüpfung, dann mit der Horologie, also den Stunden und den Geräten zu ihrer Messung; dieser Abschnitt gewinnt noch durch Wiedergabe zahlreicher alter Sonnenuhren an Reiz.

Daran schließt sich — zunächst verwunderlich erscheinend — ein Abschnitt über Astrologie, dieser jetzt wieder stark aufflackernden abergläubischen Bewegung. Die anfängliche Verwunderung verwandelt sich aber bald in eine dankbare Anerkennung. Der Verfasser ist mit vollem wissenschaftlichen Ernst und Verantwortlichkeitsgefühl an seine Aufgabe herangegangen. Er schildert klar die astronomischen Grundlagen der Astrologie und verbindet dies mit einer durchaus sachlichen, dadurch aber um so schärfer wirkenden Kritik über ihre willkürliche Auslegung und Deutung, die manchmal auch nicht eines feinen Humors entbehrt. Ich fürchte nur, daß er sich in seiner Hoffnung, daß durch die astronomische Wissenschaft dem Wahngebilde der Astrologie der Boden entzogen sei, doch getäuscht hat. Ihre Anhänger werden durch die wissenschaftliche Darstellung von dem Studium dieser Schrift abgeschreckt werden und so wird der Weizen jener, die auf Dummheit ihrer Mitmenschen spekulieren — nebenbei, die einzige nie fehlschlagende Spekulation — immer noch weiter blühen. Daran werden leider auch so gute und so sorgfältig begründete Ausführungen wie die des Verfassers nichts ändern. B.

Lothar Heffter. Was ist Mathematik? Unterhaltungen während einer Seereise. 2. Auflage. 161 Seiten. Theodor Fischer, Berlin, 1925. Kart. M. 3,50, gebd. M. 4,50.

Auf einer Seereise führt das Geschick einen Professor der Mathematik und einen Kaufmann zusammen, der zwar den üblichen horror vor der Mathematik — von der Schulzeit seligen oder unseligen Angedenkens her — hat, in seinem Bildungsstreben aber doch Näheres über das Wesen und die Aufgaben der Mathematik wissen möchte. Das gibt dem Professor Gelegenheit, in einer Reihe von Abendunterhaltungen, fast möchte man sagen Plaudereien, bei der er naturgemäß den Hauptteil bestreitet, einen Ueberblick darüber zu geben. Dies geschieht nun nicht etwa in trocken dozierender Weise, sondern höchst reizvoll unter Anknüpfung an Beobachtungen des täglichen Lebens und unter fast völliger Vermeidung von Formeln, oft unterbrochen durch in der Regel recht treffende Bemerkungen seines Zuhörers, der ihm beim Abschied schließlich auch dazu überredet, den Inhalt der Unterhaltungen in Buchform zusammenzustellen. So bietet die Lektüre des vorliegenden kleinen Buches einen wirklichen Genuß. Allerdings, eine gehörige Dosis von Gehirnschmalz und eine recht straffe Aufmerksamkeit gehört dazu, um den Ausführungen des Professors, die bis zur speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie führen, mit Nutzen zu folgen; dann aber bleibt auch der Erfolg nicht aus. Es wäre zu wünschen, daß wir auch für andere Geistesdisziplinen ähnliche fesselnde und dabei doch so gründliche Darstellungen hätten. B.

Zahnrad-Messungen
von Prof. Dr. G. Berndt
72 Seiten mit 88 Abbildungen
Stark erweiterter Sonderdruck aus der Zeitschrift »Feinmechanik und Präzision«. — Preis Mk. 2.—
Zu beziehen durch:
Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

Aus Vereinen und Verbänden

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik.
Zweigverein Leipzig.

Bericht über die Jahres-Hauptversammlung am 20. Januar 1926.

Anwesend 13, entschuldigt 2 Mitglieder.

In Verhinderung des 1. Vorsitzenden, Herrn Naumann, eröffnete der 2. Vorsitzende, Herr Diel, 8,30 Uhr die Versammlung, begrüßt die Erschienenen und stellt die satzungsgemäße Einberufung der Versammlung fest. Der Jahresbericht wird durch den 1. Schriftführer erstattet.

Bei einer Mitgliederzahl von 26 wurden 9 Versammlungen abgehalten, die zusammen 85 Teilnehmer aufwiesen. Die psychotechnische Prüfstelle (besonders für Lehrlinge und Lehrlingsanwärter) wurde am 22. März in eigenen Räumlichkeiten eröffnet, nachdem sie schon einige Monate vorher provisorisch gearbeitetet hatte. Seit Ende Oktober 1924 (d. h. in 14 Monaten) wurden acht Prüfungen abgehalten von zusammen 160 Prüflingen. In steigendem Maße beteiligten sich außer den Mitgliedsfirmen auch fremde Firmen an den Prüfungen, so daß man zur Hoffnung berechtigt ist, daß die Prüfstelle je länger desto mehr anerkannt und benutzt werden wird.

Diese besondere Prüfstelle neben derjenigen der städtischen Berufs- und Beratungsstelle und unabhängig von ihr war den Mitgliedern des Zweigvereins ein Bedürfnis, da die Prüfstelle der Berufsberatungsstelle infolge viel größerer allgemeiner Aufgaben erklärlicherweise nicht in der Lage ist, auf die besonderen Erfordernisse der Feinmechanik mit der vom Zweigverein gewünschten Genauigkeit einzugehen. Genau gesagt besteht in Leipzig kein Nebeneinander zweier gleichartiger Prüfstellen, sondern die städtische Berufsberatungsstelle kann ihren allgemeinen Aufgaben entsprechend (die doch vor allem auch in einer möglichst gleichmäßigen Verteilung der Schulentlassenen auf die verschiedenen Berufe besteht) nur eine allgemeine Sichtung der Lehrlingsanwärter vornehmen, während das genaue Eingehen auf die Notwendigkeiten der einzelnen Betriebe nur möglich ist bei einer Organisation, wie sie sich der Zweigverein in seiner eigenen Prüfstelle geschaffen hat. Nur dadurch, daß die wissenschaftlich hervorragend geschulten Prüfer bei jeder Prüfung in persönlicher Verbindung mit denjenigen Firmen bleiben, deren Lehrlinge bzw. Anwärter geprüft werden, ist es möglich, in dem Neuland „Psychotechnische Eignungsprüfungen" dauernd erfolgreich vorzudringen und für unseren Beruf Prüfungsmethoden auszuarbeiten, die wir in den nächsten Jahren noch dringender brauchen werden als jetzt.

Die Werkschule für Feinmechaniker, die der 2. Fach- und Fortbildungsschule angegliedert war, mußte laut Zweigvereinsbeschluß vom 26. 3. 1925 wieder aufgelöst werden, da es sich als unmöglich erwies, in dieser Zeit wirtschaftlichen Niedergangs die notwendigen Mittel für die Schule aufzubringen. Es bleibt zu hoffen, daß die Wiederkehr besserer Zeiten bald erlauben wird, dieses Werk zur Förderung unserer Handwerkslehrlinge in dieser oder ähnlicher Form von neuem zu beginnen.

Mit Beginn des neuen Vereinsjahres ist der Zweigverein angeschlossen worden an die „Mitteilungen der technisch-wissenschaftlichen Vereine Mitteldeutschlands", wodurch den Mitgliedern viele Möglichkeiten geboten werden, an den wissenschaftlichen Veranstaltungen der übrigen Vereine kostenlos teilzunehmen. Die halbmonatlich erscheinenden „Mitteilungen" werden den Zweigvereinsmitgliedern künftig zugehen.

Am 5. Oktober 1925 wurde begonnen an der Festlegung der Unterschiede zwischen den Bezeichnungen: Feinmechaniker, Mechaniker usw. zu arbeiten. Diese Arbeit liegt jetzt beim Schulausschuß.

Der Kassenbericht wird von Herrn Arthur Schopper erstattet. Nach dem Bericht der Kassenprüfer wird ihm einstimmig Entlastung erteilt.

Mitgliedsanträge werden einstimmig angenommen, die Anträge: a. Walter Heynemann, der Beitrag für 1925 gilt auch für 1926; b. Arthur Schopper, neueintretende Mitglieder zahlen die Hälfte des für zwei Jahre geltenden Beitrags.

Nachdem der Gesamtvorstand sein Amt niedergelegt hat, dankt Herr L. K. Herrmann als Altersvorsitzender dem Vorstand für die geleistete Arbeit.

Wahlergebnis: Einstimmig werden gewählt die Herren Adolf Schrader, 1. Vorsitzender (Fernsprecher 10 496, Windmühlenstr. 22); Curt Dietrich, 2. Vorsitzender; Arthur Schopper, Schatzmeister; Walter Heynemann, 1. Schriftführer; Robert Goetze, 2. Schriftführer. Die Herren nahmen die Wahl an.

Anträge sind nicht eingegangen.

Im Anschluß hieran erfolgen längere Erörterungen der Frage der Unterschiede zwischen den Bezeichnungen: Feinmechaniker, Mechaniker usw. Walter Heynemann betont in längerer Darlegung die Wichtigkeit der Feststellung, nicht nur in bezug auf Gehilfenprüfungen und Meisterprüfungszeugnisse, sondern auch für Gewerbe- und Handwerkskammern, Behörden und für den Ausbau der Prüfungsmethoden der psychotechnischen Prüfstellen, für die Tätigkeit der Berufsberatungsstellen und nicht zum wenigsten für die richtige Einstellung der Allgemeinheit. Die Bezeichnung Mechaniker wird von der Allgemeinheit sowohl wie von jüngeren Berufszweigen mit so vielen Berufszweigen in Verbindung gebracht, daß heutzutage Pressenotizen, Aeußerungen in öffentlichen Vorträgen, Reklamen und dergleichen schon oft den Anschein erwecken, als sei irgendeine Untergruppe der gesamten Mechanik, beispielsweise die der Automobilmechanik, der volkswirtschaftlich wichtigste oder wissenschaftlich ausschlaggebende Teil des Ganzen.

Herr Arthur Schopper führt als weiteren Grund für die Wichtigkeit der Feststellung an, daß die D. G. f. M. u. O. laut Satzung nur feinmechanische Betriebe als Mitglieder aufnimmt.

Herr Walter Heynemann bittet nochmals um bereitwillige Mitarbeit der Vereinsmitglieder, vor allem um Uebersendung von Erklärungen an den Ausschuß, wie schon im Oktober 1925 gefordert, und unterstreicht die Richtigkeit des Hinweises von Herrn Dr. Fritz Kohl, daß man versuchen müsse, durch „negative Begriffsbestimmung" zum Ziele zu kommen, wenn sich die positive vorerst als zu schwierig erweisen sollte.

Herr Schrader dankt den Mitgliedern für ihre Teilnahme und schließt die Versammlung 10,30 Uhr.

W. Heynemann.

Am 4. April, dem ersten Osterfeiertag, erlag im Alter von 82 Jahren

Herr Bernhard Halle

den Folgen eines Schlaganfalles, der ihn acht Tage vorher betroffen hatte.

In dem Dahingeschiedenen verliert nicht nur die D. G. f. M. u. O. ihr ältestes Mitglied, das bis in ein hohes Alter hinein an ihren Arbeiten und Veranstaltungen sehr tätigen Anteil genommen und jahrelang dem Vorstande der Abt. Berlin angehört hat; auch die gesamte Feinoptik betrauert in ihm einen ihrer erfolgreichsten Vertreter; ein Schüler von Dr. Hugo Schröder und Mitarbeiter von Dr. Hartnack und R. Fuess, hat B. Halle im Zusammenwirken mit Männern der Wissenschaft selbständig die Methoden zur Herstellung der Polarisationsprismen fortwährend vervollkommnet und die gesamte Schleiftechnik hervorragend gefördert. Er hat seine Erfindungen und Erfahrungen nicht für sich selbst allein ausgenutzt, sondern sie in Einzelabhandlungen und in seinem „Handbuch der Praktischen Optik" der Allgemeinheit zugängig gemacht.

Wir werden das Andenken an den Verstorbenen, als einen lieben Fachgenossen und bedeutenden Förderer unserer Kunst, stets hoch in Ehren halten.

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik
Abteilung Berlin E. V.

DER VORSTAND
i. A.: R. Borck

Verein Berliner Mechaniker.

Bericht
über die Besichtigung der Kinematischen (Reuleaux)-Sammlung (Zwanglaufmechanik).

Am Sonnabend, den 27. Februar 1926, nachmittags 3 Uhr in der Technischen Hochschule, Charlottenburg, Berliner Straße 170-172.

Einem dem Mechaniker wenig bekanntes Gebiet galt unsere Besichtigung am 27. Febtuar. Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des derzeitigen Vorstehers der Sammlung, des Herrn Ober-Regierungsrates Dr.-ing. Doehne hatten wir die Freude, die von dem Schöpfer der Maschinengetriebelehre Reuleaux ins Leben gerufene Sammlung von Modellen der Zwangslaufmechanik, in Augenschein nehmen zu können.

Nach Begrüßung der zahlreich Erschienenen nahm Herr Dr.-ing. Doehne das Wort zu einem einleitenden Vortrag, in welchem er ungefähr folgendes ausführte:

Die Getriebelehre beschäftigt sich mit den Bewegungen in machinalen Systemen zum Unterschied von solchen in kosmischen. Die in den letzten Abweichungen der Bahnen bewirkenden Störungskräfte, rufen in den erstgenannten Systemen Widerstandskräfte hervor. Daraus ist schon ersichtlich, daß die Baustoffe hinsichtlich der von ihnen aufgenommenen Kräfte eingeteilt werden können in

1. allseitig starre,
2. druckfeste und
3. zugfeste Baustoffe.

Mit diesen Baustoffen werden Grundgetriebe gebildet, die gewollte Bewegungen zwangläufig ausführen. Sache der Kinematik ist es ferner, an vorhandenen Maschinen die auftretenden Be-

Digitized by Google

wegungsgesetzlichkeiten (Bahnen, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, besondere Eigentümlichkeiten) zu ermitteln.

Betrachten wir zunächst die starrgliedrigen Baustoffe. Zum Zweck der zwangläufigen Bewegung müssen die Maschinenteile miteinander verbunden werden, wobei sich jeweils die benachbarten berühren.

Die Berührungsstelle kann eine volle Fläche, eine Linie oder ein Punkt sein. Die erste Art bedingt in jedem Falle, daß an der Berührungsstelle die Form der Berührungsfläche an einem Maschinenteil als Vollform, am anderen als Hohlform auftritt. Die Kinematik bezeichnet diese einzelnen Formen, auch bei Berührung in Linien und Punkten, als „Elemente" und die Berührungsstelle als Ganzes, da sich hier die beiden ganzen Formen miteinander zu einem Paar zusammenschließen, als „Elementenpaar". An jedem Maschinenteil müssen, wie leicht einzusehen ist, mindestens zwei Elemente, auch ungleichartige, vorhanden sein; die Verbindung von zwei oder mehr Elementen aus verschiedenen Paaren durch einen der drei Baustoffe, kennzeichnet das „kinematische Glied". Diese Glieder können in beliebiger Anzahl aneinander gereiht werden, wodurch „Ketten" entstehen, die in sich zurückkehrend „geschlossene kinematische Ketten", im anderen Fall „offene" sind. Durch Zapfen (Zylinderpaare) verbundene geschlossene Ketten ergeben mit drei Gliedern eine starre, mit vier Gliedern eine einfach bewegliche oder zwangläufige, mit fünf und mehr Gliedern mehrfach bewegliche Ketten. In jeder zwangläufigen Kette machen die einzelnen Glieder zueinander bestimmte Bewegungen, noch nicht aber solche zu einem bestimmten Raume. Diesem gegenüber werden sie erst zu bestimmten, sobald eines der Glieder (Maschinengestell) mit ihm fest verbunden wird, wodurch aus der Kette ein „Getriebe" entsteht. Wir können nun nacheinander so viele Glieder einer Kette feststellen, als diese hat, und bekommen daher aus einer n-gliedrigen Kette „n" Getriebe. In eins der restlichen (n—1) Glieder können wir Bewegung einleiten, wodurch das Getriebe zum „Treibwerk" wird, d. h. aus jedem Getriebe entstehen (n—1), aus jeder Kette daher n . (n—1) „Treibwerke". Von einem der (n—2) verbleibenden Glieder kann die Bewegung abgenommen und so eine Maschinengattung gebildet werden, insgesamt mithin (n) . (n—1) . (n—2) Maschinengattungen aus einer n-gliedrigen Kette.

Statt die Glieder durch Zylinderpaarungen zu verbinden, können wir auch Prismen- und Schraubenpaarungen verwenden, die alle das Kennzeichen der Berührung in vollen Flächen haben. Man bezeichnet sie deshalb kurz als „Umschlußpaare" und nennt diese Paarungsart die „niedere". Ihr eigentümlich ist, daß Punkte des Voll- oder Hohlelements stets die gleichen Bahnen beschreiben, gleichgültig welches Element aufgestellt ist. Anders ist es bei der Paarung von Elementen, die sich in Linien oder Punkten berühren. Diese Gattung der „höheren Elementenpaare" erzeugt im Regelfall stets andere Punktbahnen, wenn das eine oder das andere Glied aufgestellt wird. Bei den niederen Paarungen ist es nicht immer nötig, die vollen Flächen ganz auszubilden. Es müssen dann die verbleibenden Berührungsstellen aber immer noch die gewollte gegenseitige Bewegungsgesetzlichkeit der Glieder relativ zueinander ermöglichen. Ist z. B. die Lagerschale halb ausgeführt, muß das Gewicht des Vollzapfens groß genug sein, um auftretende Störungskräfte sicher aufzunehmen, es ist dies das Prinzip des „Kraftschlusses". Es ist auch möglich, den „Schluß des Paares" durch kinematische Ketten zu erzielen, womit sich „Kettenschluß" ergibt. Die dauernde Erhaltung der Berührung zwischen den Elementen eines Paares durch die Baustoffe allein infolge geeigneter Formgebung der Elemente nennen wir „Formenschluß". Diese drei Schließungsarten zusammen sind die einzigen durch die die Schließung der Paare, d. h. „Paarschluß", erzielt werden kann.

Mit solchen scheinbar recht theoretischen, in Wirklichkeit jedoch recht einfachen Begriffen gelang es Reuleaux, in die unübersehbare Mannigfaltigkeit der Mechanismen und der Maschinen Ordnung hineinzubringen. Es ergaben seine Untersuchungen weiter die bemerkenswerte Tatsache, daß es nur die folgenden

7 Grundbegriffe gibt.

1. Schraubengetriebe,
2. Kurbelgetriebe,
3. Rädergetriebe,
4. Kurvenschubgetriebe,
5. Gesperre,
6. Getriebe mit zugfesten Gliedern (Rollen- und Seilgetriebe),
7. Getriebe mit druckfesten Gliedern (Flüssigkeitsgetriebe).

In den wirklich ausgeführten Maschinen sind vielfach mehrere Getriebe aus den vorstehenden Gruppen miteinander vereinigt, um den gewollten Zweck zu erreichen. Nach den Verwendungsweisen der Getriebe können vier große Zweckbestimmungen unterschieden werden:

1. Leitung (Kurven- und Geradführung usw.)
2. Treibung (Bewegung- und Kraftübertragung)
3. Haltung (Aufspeicherung von Energie oder Stoff, Federn, Schwungrad, Wasserhaltungen, Gasbehälter)
4. Gestaltung (Bohren, Schleifen usw.).

An den Vortrag, der mit großem Beifall aufgenommen wurde, schloß sich eine Besichtigung der überaus reichhaltigen Sammlung an, die in zwei Gruppen stattfand. Die eine Gruppe führte Herr Dr.-ing. Doehne, die andere sein Assistent Herr Dipl.-ing. Braunschweig. Die Sammlung ist die einzige ihrer Art in Deutschland. Sie ist mehrfach teilweise nachgebaut, so auch für Amerika und Australien. Die etwa 900 Modelle sind systematisch geordnet, wodurch die Uebersicht recht erleichtert wird. Die Modelle selbst sind größtenteils von Otto Voigt und Hermann Hoff in Berlin gebaut. Aus der Fülle des Gebotenen will ich nur die Modelle besonders erwähnen, die allgemeines Interesse hervorriefen. So das Bogendreieck im Quadrat zum Bohren viereckiger Löcher, zwei Bollmannsche Paarlauffräsen zur Erzeugung vier-, fünf- und mehreckiger Vollformen, ein von Hoff konstruiertes Viereckdrehwerk und ein Ovalwerk ohne Zahnräder mit Parallelkurbeln. Desgleichen eine Nachbildung eines Ovalwerkes nach Leonardo da Vinci; zahlreiche Guillochiermaschinen und Storchschnäbel. Ein von Hoff selbst konstruierter Storchschnabel zeigt, welch Meister Hoff auf seinem Gebiet gewesen ist. Von ihm stammt ferner eine Spiegelbildmaschine (Kopierbank). Auch der Textilmann fand einiges aus seinem Fachgebiet: Treiberbarrenführungen, Spulen und Randschlittenantriebe von Tüllmaschinen. Eine Unzahl Geradführungen, darunter das historische Modell des Wattschen Planetenräderwerkes zur Umgehung der Kurbel. Ferner vollkommene Hebelparallelführungen an Wagen. Die Marsden-Hechelmaschine, Schaufelräder von Buchmann, Morgan u. Oldham, Schild- u. Parallelräder-, Stirn-, Kegel-, Schrauben- u. Globoidräder, Kapselwerke (Pumpen) aus Räderwerken oder Kurbelgetrieben gebildet, Wechsel- und Wendegetriebe (Mangelräder). Auch an phoronomischen Modellen zur Darstellung von durch Bewegung erzeugten Kurven ist die Sammlung reich, darunter prächtige Kugelcykloiden-Modelle. Klar zu erkennen war auch der Zusammenhang der Ellipsenzahnräder mit den Antiparallelkurbeln. Sehr sauber ausgeführte Modelle der Hemmungen (Graham, Lepante, Denison, Spindelhemmung, Zylinderhemmung, Ankerhemmung mit Unruhe, Chronometerhemmung von Jürgensen, deutsche und englische Schlagwerke) und aller übrigen Gesperre z. B. die Hundhausenschen Schaltwerke, die Globoidschraube von Hoff, Spannabzug eines Geschützes und eines Gewehrs, Maltheserkreuze, eines davon fast unbekannt mit Sternrad, Schaltwerke von Egli für Matrizen sollen nicht ungenannt bleiben. Die Oldham-Kupplung sei nicht vergessen und besonders nicht ein geschichtlich wertvoller Besitz, eine vom Pfarrer Hahn um 1770 selbstgefertigte Rechenmaschine, die jedoch leider nicht mehr betriebsfähig ist. Bei dieser kurzen Aufzählung mußten viele Modelle unerwähnt bleiben.

Zum Schlusse dieses Berichtes möchte ich nicht versäumen, Herrn Dr.-ing. Doehne und seinem Assistenten nochmals für die liebenswürdiger Bereitwilligkeit den besten Dank des Vereins auszusprechen. Die Erschienenen schieden mit dem Gefühl, viel Neues und Interessantes gesehen zu haben und gern gesehene Gäste der Sammlung gewesen zu sein. Hlt.

Verein Berliner Mechaniker.

Bericht über den Besuch im Reichspostmuseum am 10. März 1926, nachmittags 3 Uhr.

Wohl infolge der Ungunst des Wetters hatte sich nur eine kleine Zahl von Kollegen zur Besichtigung der Sammlungen eingefunden. Dafür hatten aber die Anwesenden die Genugtuung, in ihrem Wissen und in ihrer Anschauung bereichert das Museum zu verlassen.

In der Vorhalle von Herrn Kanzler als Vertreter des Reichspostmuseums begrüßt, begaben wir uns in den Lichthof, um von hier aus unsern Rundgang zu beginnen. Die dort aufgestellten Modelle von Luftschiffen und Flugzeugen geben einen guten Ueberblick über die historische Entwicklung des Flugwesens. Vom Lichthof aus, dessen Hauptschmuck ein Denkmal Heinrich von Stephan des Schöpfers der Reichspost ist, führte uns unser Weg zur Stephan-Sammlung. Bei den hier ausgestellten Erinnerungsstücken gelang es Herrn Kanzler in trefflicher Weise ein Lebensbild dieses bedeutenden Mannes zu entwerfen.

Nachdem wir die kulturhistorische Sammlung durchschritten hatten, in der besonders die betriebsfähigen Modelle amerikanischer und englischer Bahnpostwagen unser Interesse erregten, desgleichen die großen Vitrinen besichtigt hatten, in denen teils durch Schaubilder in kleinerem Maßstabe, teils durch Gebrauchsstücke in Originalgröße uns ein Einblick in außerdeutschen und außereuropäischen Postbetrieb vermittelt wurde, gelangten wir in die Sammlungsräume für Telegraphie und Telephone.

Alle die interessierenden Einzelheiten aufzuführen, würde den Rahmen dieses Berichtes bei weitem überschreiten. Es sei mir nur gestattet in möglichst chronologischer Reihenfolge die hauptsächlichsten Apparate zu erwähnen.

Wir begannen zunächst beim optischen Telegraphen, dessen erste Anwendung sich bis in das Altertum zurückverfolgen läßt. Ein von Chappes erfundener mechanischer Telegraph, der auf der wechselseitigen Verstellung dreier Balken oder Arme beruht, befindet sich als Modell im Museum. An der Dorfkirche in Dahlem ist m. W. noch heute ein derartiger Mast mit seinen Signalarmen zu sehen.

Als Beginn der elektrischen Telegraphie ist wohl der elektrolytische Telegraph anzusehen, der von Sömmering im Jahre 1809 konstruiert wurde. Den weiteren sehr erheblichen Fortschritt in der elektrischen Telegraphie bilden die Apparate von Gauß und

Digitized by Google

Weber (1833) deren Ausgangsapparaturen in getreuer Nachbildung aufgestellt sind. An den Apparaten von Cooke und Wheatstone, Morse's erstem Schreibtelegraphen (1836) vorüber, kamen wir zu den noch heute mit Nutzen im Betrieb befindlichen Telegraphen, den sogenannten Typendruckern von Baudot und Hughes. Letzterer wurde uns in allen seinen Einzelheiten von Herrn Kanzler erläutert und im Betrieb praktisch vorgeführt. Von den verschiedenen, für den modernen Schnellverkehr unerläßlichen Maschinenschnelltelegraphen, sei hier nur der Siemens-Schnelltelegraph erwähnt. Um den Begriff „Schnell-Telegraph" recht zu würdigen, mögen hier einige Angaben über die Anzahl der in einer Stunde zu gebenden Worte Platz finden:

Morse-Telegraph	400— 500 Worte,
Baudot	1000 Worte,
Hughes	1000—2200 Worte,
Siemens Schnell-Telegraph . .	20 000 Worte.

Das Wort zu 6 Buchstaben gerechnet.

Vorläufer des Fernsehens konnten wir in dem Faksimile-Telegraph von Cerebotani und Gruhn-Grzanna in Augenschein nehmen. Hiermit hatten wir die hauptsächlichsten Stationen der Telegraphie berührt und wendeten uns nun den Telephonen zu. Von den ersten Anfängen des Lehrers Philipp Reis, der seinem allerersten Apparat noch die Form des menschlichen Ohres gab, bis zu den modernsten Anlagen, den Selbstanschlußgeräten, die wir in brauchbarer Ausführung dem Amerikaner Almon B. Strowger verdanken, zog die ganze Entwickelung der Telephonie an uns vorüber. Nicht unerwähnt bleibe, daß durch die praktische Vorführung einer Fernsprechvermittlung an einem aufgestellten Vielfachamt und einer modernen Selbstanschlußzentrale, vieles dem Verständnis näher gebracht wurde. Als nächstes Ziel unserer Wanderung lernten wir dann noch im Hörsaal des Museums die Einrichtungen der Rohrpost kennen. Auch das jüngste Kind der Nachrichtenübermittelung, das unter dem Schlagwort „Radio" Weltruf erlangt hat, konnten wir von seiner Wiege bis zu seiner heutigen Entwickelung verfolgen. Den Beschluß des Besuches machten die Vorführungen der singenden Bogenlampe in Verbindung mit Verstärkereinrichtungen und Lautsprechern verschiedener Konstruktion.

Es verbleibt mir noch die angenehme Pflicht, allen den Herren des Reichpostmuseums, die an der Führung beteiligt waren, insonderheit Herrn Kanzler, für die bereiteten genußreichen Stunden den besten Dank des Vereins auszusprechen.

Schluß der Besichtigung: 8¼ Uhr. Hlt.

Die für Ausgang April vorgesehene Besichtigung einer Mechanischen Schuhfabrik fällt aus, da der Betrieb so eingeschränkt ist, daß eine Besichtigung nicht lohnend ist.

Nächste Sitzung im Mai. Tag und Thema: Im ersten Maiheft dieser Zeitschrift.

Der Vorstand.
I. A.: P. Helmbrecht.

Patente und Gebrauchsmuster

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 18. März 1926.

4 b, 1. C. 36 809. Beleuchtungslinse für Scheinwerfer. George Eustis Corcoran, Washington, V. St. A.

4 c, 27. A. 46 171. Gasdruckregler. Askania-Werke Akt.-Ges., vormals Zentralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88.

21 f, 17. E. 29 256. Wicklungsloser durch den Lichtbogen selbst erregter Blasmagnet für elektrische Bogenlampen. Ernemann-Werke A.-G., Dresden.

32 a, 33. F. 52 009. Glasschneidemaschine für elliptische oder kreisförmige Schnitte. Julius Faber Akt.-Ges., Feuerbach.

42 b, 9. Sch. 69 759. Tasterartiges Innenmeßgerät. Jos. Scheurich, Bad Soden

42 h, 4. St. 38 850. Wechsellinse. Firma C. A. Steinheil Söhne, München.

42 k, 1. B. 121 739. Einrichtung zur Aufstellung und Eichung von Torsionsdynamometern. Bamag-Meguin Akt.-Ges., Berlin.

42 k, 24. St. 38 611. Federprüfmaschine. Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft, Berlin.

42 n, 6. K. 88 916. Lehrmittel zur Erziehung des Formgefühls. Max Kruse, Bad Kösen a. S.

42 o, 2. O. 15 112. Wirbelstromgeschwindigkeitsmesser. Ota Apparate G. m. b. H., Frankfurt a. M.

57 a 1, 9. E. 31 348. Einstellsucher für photographische Kameras. Ernemann-Werke A.-G., Dresden.

57 a 1, 11. B. 122 609. Metallkassette. Max Baldeweg, Dresden, Wilischstr. 1.

57 a, 17. C. 36 468. Wechselkassette mit herausziehbarer Wechsellade. Contessa-Nettel A.-G., Stuttgart.

57 a, 33. G. 63 305. Greifer für Kinematographen. Firma Karl Geyer, Maschinen- und Apparatebau G. m. b. H., Adlershof. 4

57 a 2, 34. T. 28 785. Kinematograph mit optischem Ausgleich der Bildwanderung durch ein umlaufendes Spiegelprisma. Georges Paul Thierry, Neuilly-sur-Seine, Frankreich.

57 a, 58. E. 31 652. Kinoprojektionslampe. Karl Ertinger, Böblingen, Württ.

57 a, 61. C. 35 753. Projektionsschirm für Kinoapparate mit allseitig umschlossenem Lichtschacht. William Conrad Carroll, St. Kilda, Bourke, Viktoria, Australien.

57 c, 3. St. 38 067. Blitzlichtlampe. Otto Stohrer, Stuttgart, Forststr. 187.

Gebrauchsmuster.

4 b. 940 582. Scheinwerfer für elektrische Fahrradlampen. Metallwerke Schmitt, Mannheim.

4 b. 940 777. Blendschutz für Autoscheinwerfer. Dr. Leo Chevalier, Saarburg bei Trier.

21 f. 941 173. Automatisches Nachschubwerk für Bogenlampen, insbesondere für Spiegelbogenlampen für Kinoprojektion. A.-G. Hahn für Optik und Mechanik, Ihringshausen bei Cassel.

21 g. 939 645. Einrichtung zum Evakuieren von Hochvakuumröhren, insbesondere Röntgenröhren. Phönix Röntgenröhrenfabriken A.-G., Rudolstadt i. Th.

30 a. 941 772. Vorrichtung zum Photographieren des Innern von Körperröhren und Körperhöhlen. Georg Wolf G. m. b. H., Berlin.

30 d. 940 424. Schutzbrille. Georg Schmerler, Fürth i. Bay., Schillerstraße 5.

33 b. 940 360. Transportkoffer für Lichtbildapparate. Unger & Hoffmann A.-G., Dresden.

42 a. 942 155. Einsatzbefestigung für Zirkel. Johann Chr. Lotter, Neustadt, Aisch.

42 a. 939 829. Kasten, insbesondere für Reißzeuge, mit durch Ueberbördeln des Kastenrandes befestigter Facheinrichtung. Franz Körtel, Nürnberg, Krelingstraße 34.

42 a. 940 255. Zeichenapparat (Pantograph) aus Gummi. Karl Emich, Muhle, Post Rummenohl i. W.

42 a. 940 954. Zirkel mit Einrichtung zum Teilen eines Kreises in eine beliebige Anzahl gleicher Teile. Hermann Graf, Hamburg, Paulinenplatz 10.

42 a. 940 330. Klappscharnierreißfeder. Bayerische Reißzeugfabrik A.-G., Nürnberg.

42 b. 942 082. Schiebelehre. Josef Oeßwein, Stuttgart, Liststraße 30.

42 b. 940 663. Meßapparat zum Messen von Zylinderbohrungen. Oscar Dahn, Meerane i. Sa.

Digitized by Google

42 b. 940 124. Anschlagwinkelmaß. Otto Weiß, Eßlingen a. N.
42 c. 939 908. Sextant. Firma C. Plath, Hamburg.
42 c. 940 194. Gleiskurvenüberhöhungsmesser, verbunden mit einer Gleiswasserwage. Eduard Link, Bochum, Joachimstraße 15.
42 d. 940 514. Beleuchtungseinrichtung an Armaturenbrettern, zur Beleuchtung von Meßinstrumenten. J. Bundschuh, G. m. b. H., Magdeburg.
42 e. 939 989. Nasser Gasmesser. Vesta Apparate- und Metallwarenfabrik G. m. b. H., Berlin.
42 f. 941 308. Neigungswage. Karl Duhl, Eßlingen a. N.
42 f. 941 744. Pendel, insbes. für Neigungswagen. Merseburger Wagenfabrik A. Dresdner, Merseburg.
42 f. 942 140. Wagebalken. Firma Ph. J. Maul, Hamburg.
42 h. 941 304. Mikroskop. Werner Kuehn, Berlin-Steglitz, Berlinickestr. 11.
42 h. 941 352. Kleinmikroskop für Haut- und Kapillaruntersuchungen. Dr. Carl Hensoldt, Wetzlar.
42 h. 941 357. Spiral-Brillenhaltefeder. A. Heiniemann & Söhne, Rathenow.
42 h. 940 860. Kondensorfassung. Ica, A.-G., Dresden.
42 h. 940 888. Doppelfocus-Brille. Erich Skrubel, Berlin, Wilhelmstraße 116.
42 h. 940 978. Brille. Heinrich Haase, Rathenow.

Wer liefert

Anfragen nach den Anschriften der fragestellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen erteilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz." in Erfurt Auskunft.

Wer ist Fabrikant des beim letzten Preisausschreiben prämiierten Apparates zur Anzeige schlagender Wetter?

Zu kaufen gesucht
besterhalt. gebrauchte Längenteilmaschine sowie ein hoher Zeichenschrank
Angebote erbeten unter **F & P 311** an die Geschäftsst. dies. Blattes

Härte-prüf-Apparate
Paul Joh. Steinke
Berlin NO18 Palisadenstr. 11
Übernahme von Feil- und Dreharbeiten
Patent-Ausarbeitungen

Stellung als
Fabrikations-Ingenieur
gesucht
Geboten: Beste prakt. u. theoret. Ausbildung (Meister- u. Ingenieurzeugnis). Mehrjähr. erfolgreiche Tätigkeit als Konstrukteur u. Fabr.-Ingenieur. Erfahrungen in feinmech. Einzel- u. Massenanfertigung, Werkzeugbau. Kenntnisse im Patentwesen u. Kalkulation. Angebote erbeten unter **F. & P. 312** an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

Feinmechaniker
22 Jahre alt, mit höherer Fachschulbildung und mehrjähriger Praxis, **sucht seine Stellung zu verändern** auf 15. April oder später. Bisher tätig in Konstruktionswerkstatt. An sauberes selbständiges Arbeiten gewöhnt. — Gefl. Zuschriften sind zu richten an die Geschäftsstelle dies. Zeitschr. unter **F. & P. 306**

ALLGEMEINER ANZEIGER ★ DER CHEMISCHEN INDUSTRIE ★
Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie ✦ Erscheint monatlich zwei mal im neunten Jahrgang
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag
Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H. ✦ Erfurt

Feilen- und Werkzeughefte
aus Rotbuchenholz, roh u. poliert, liefert
Wilh. Georg
Sägewerk u. Drechslerei
Braunsen
(Waldeck)

Federbandstahl Federstahldrähte
für alle Verwendungszwecke
Blagni & Eggersglüß
Berlin S. 42, Moritzstraße 14/15
Fernsprecher: Moritzplatz 12954

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 / Teleph. 35850

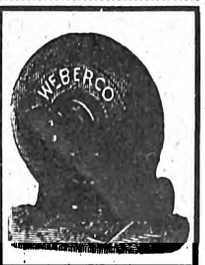
Präzisions-
SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile jeder Art für Optik und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei, **Cassel, Sophienstr. 32**
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.

Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke
Spezialität: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau

Apparate- und Kleinmaschinenbau, Kleine Stanz- u. Preßteile, Massenartikel u. Ausarbeitung von Patenten :: BRUNO JAPP, Nürnberg, Schweinauer Str. 37a

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Elektro-gebläse
für jede Stromart u. Spannung liefern
W. A. Weber & Co.
Maschinen-Fabrik
Roßlau an der Elbe



Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Lacke
für Mechanik und Optik
die bekannten Marken
Grossje & Bredt G. m. b. H.
Berlin SW 68
Alexandrinenstr. 119/120

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Dresden: Prager Straße 7. — Fernruf 27441
Düsseldorf: Steinstraße 51 pt. — Fernruf 16214
Leipzig: Querstraße 29. — Fernruf 28600
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 9 — **Erfurt, 5. Mai 1926** — **34. Jahrgang**

Inhalt dieses Heftes:
Ueber einige geophysikalisch instrumentelle Vorrichtungen. Von Prof. Dr. C. Mainka-Göttingen. — Meßuhr — Gewindetaster. Von Ing. H. Wilde, Berlin. — Gewindetoleranzen. Von Direktor Schulz, Amberg. — Elektrischer Temperaturregler für Refraktometer. Von Dr. W. Ewald. — Tätigkeitsbericht der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt 1925. — Fachliteratur. — Rundschau. — Patentnachrichten.

Ueber einige neuere geophysikalisch instrumentelle Vorrichtungen *).

Von
Prof. Dr. **C. Mainka**-Göttingen.

Zur Zeit bestehen in Deutschland fünf Privatgesellschaften,[1]) die sich die wirtschaftliche Erkundung der obersten Erdkruste mittels physikalisch gerichteter Arbeitsweisen unter Zuhilfenahme geologischer Deutung angelegen sein lassen. Die gleichgeartet gewesene Akt.-Ges. „Erda" in Göttingen hatte auch eine Werkstätte um für eigenen Bedarf und für den Verkauf entsprechende Instrumente herstellen zu lassen, ähnlich wie die Gepege in Freiburg i. Br. Einmal durch die Nachfrage nach Seismografen meiner Bauart, auch für die vertikale Komponente der Bodenbewegung veranlaßt, dann zur Stärkung der wirtschaftlichen Lage der Gesellschaft begann ich Anfang 1922 mit der Konstruktion von Seismografen und anderen geophysikalischen Meßgeräten.

Die Seismografen — um mit diesen erdwissenschaftlichen Meßgeräten zu beginnen — geben Aufzeichnungen, deren bisher vor allem in zeitlicher Hinsicht geschehene Verarbeitung bekanntlich eine Reihe wichtiger Ergebnisse über die Beschaffenheit des Erdinnern geliefert hat. Wenn aus den Schaulinien mit Schreibstift schreibender Seismografen auch mit Sicherheit die wahre Bodenbewegung (w. B.) der Größe und Richtung nach festgestellt und auch in dieser Richtung ein Wettbewerb mit den Lichtpunktschreibern durchgehalten werden soll, dann ist mancherlei, wie Wiechert zuerst ausführlich gezeigt, zu beachten. Ein Vergleich der w. B. beider Instrumentenarten — bisher nur für rein periodische Vorgänge durchgeführt — stellt aber auch nicht immer zufrieden[2]); oft will es mir scheinen, als ob die Aufzeichnung der Lichtpunktschreiber auch nicht immer einwandfrei ist.[3])

Fast durchweg tritt die Reibung — innere und äußere — als Störenfried auf. In der Gelenkanordnung des aufgehängten Pendelgewichts neuzeitiger Schreibstift- wie Lichtpunktschreiber tritt innere Reibung (i. R.) auf. Sie kann leicht auf eine Mindestwirkung dadurch herabgedrückt werden, daß die notwendigen Drähte und Stahlbänder bis zur Leistungsgrenze auf Zug beansprucht werden. So kann Stahldraht bis zu einer Reißfestigkeit von 120—130 kg für

*) Anmerkung: Der Inhalt dieser Arbeit wurde bei der Tagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft in Göttingen 7.—9. 12. 1925 vom Verfasser am Schluß derselben wegen Zeitmangel nur sehr kurz besprochen. Im übrigen möchte sich Verfasser erlauben auf seine Veröffentlichungen, auf die folgende Zeilen mehr oder weniger hindeuten, hinzuweisen:

1. Emergenzwinkel von Erdbebenstrahlen und Poisson'sche Konstante in der obersten Erdschicht. Physik. Ztschr. 1919 Seite 574—579.

2. Instrumente für die Beobachtung von Erschütterungen. Ztschr. f. techn. Physik 1922, Heft 5 und 7.

3. Zur Untersuchung von Seismografen und Erschütterungsmessern. Ztschr. f. Feinmechanik und Präzision. Jahrgang 1922, Heft 7.

[1]) Soweit bekannt: Exploration in Berlin W; Seismos in Hannover; Gepege-Gesellschaft für praktische Geophysik in Freiburg i. Br.; Piepmeyer in Cassel-Wilhelmshöhe; Prospector in Frankfurt a. M.; Erda A.-G. in Göttingen: 1. 10. 1921—26. 5. 1925; Konkursanmeldung: 26. 5. 1925. Erda A.-G. besteht nicht mehr.

[2]) Oft werden auch die Aufzeichnungen rein periodischer Bodenbewegungen durch den unregelmäßigen Gang des Triebwerkes gestört, in dem Auflagerungen vorgetäuscht werden. Entdeckt werden solche Fehler durch einen Vergleich mit anderen Seismografen der gleichen Arbeitsrichtung im gleichen Geräteraum. Vergl. a. Ztschr. f. Feinmechanik 1922 Heft 7. Anmerk. 4.

[3]) Ist die alleinige Verarbeitung zeitlicher Angaben zufriedenstellend, dann ist eine besondere Beachtung der Gelenkanordnungen unnötig; dann können auch noch weitere Vereinfachungen eintreten.

Digitized by Google

1 mm², Stahlband bis zu 250—300 kg für 1 mm² ausgenützt werden.[4])

Durch die bei elastischen Gelenken auftretende i. R. wird das Abklingen eines schwingenden Pendelkörpers nicht fehlerhaft beeinflußt, die Umkehrpunkte liegen auf einer Exponentialkurve, wofern die Ausweichungen von der Ruhelage nicht zu groß sind. (Vergl. Feinmechanik 1922.)

Bei den Horizontalseismometern Omori'scher und Bosch-Omori'scher Bauart überwiegen die Quellen ä. R. in den Spitzen-Pfannen und Achsenlagergelenken der Schreibhebelanordnungen, abgesehen von der unvermeidlichen ä. R. zwischen Schreibspitze und Schreibfläche.[5]) Zweifellos bedeutete die Bosch-Omeri'sche Bauweise einen Fortschritt, wenn auch immer noch Wirkung der ä. R. deutlich bemerkbar war. Hebelsysteme mit Gelenkarten und Drehachsen mit ä. R. haben den Vorteil, daß die einmal eingestellte Eigenperiode des Pendelkörpers — wenn letztere und das Gewicht der beweglichen Teile des Hebelsystems nicht zu beträchtlich ist — durch die Verbindung mit dem Uebertragungsgerät praktisch nur unmerklich herabgedrückt wird. Dieser Vorteil wird aber durch den Nachteil, den die ä. R. mit sich bringt, überwogen.

Es zeigt sich dies am besten durch die Anwendung einer Untersuchungsplatte. Hier kann Periode und Größe der Störung, vor allem aber auch in der Größenordnung solcher aufgezeichneter Beben, vorgegeben und mit der Aufzeichnung des geprüften Instrumentes verglichen werden. Solche Vergleiche fallen um so besser aus, je weniger Quellen ä. R. vorhanden sind.

Bei der durchgängigen Anwendung elastischer Gelenke, also Quellen i. R., tritt ein Nachteil auf, der bei einiger Vorsicht aber praktisch unschädlich gemacht werden kann. Es verkleinern nämlich die in solchen Gelenken vorhandenen Direktionskräfte die ohne Hebelsystem eingestellte Periode des Pendelkörpers. Diese schädliche Wirkung wird kleiner mit kleiner werdender rückwirkender Kraft (Rückstellkraft). Um einen möglichst kleinen Wert für diese Kraft zu erhalten müssen Querschnitte der elastischen Bindeglieder klein und diese selbst nicht zu kurz gehalten werden, wodurch freilich wieder die Sicherheit der Verbindung u. U. in Frage gestellt werden kann. Beiläufig bemerkt, scheint bei sehr hochperiodisch eingestellten Pendelkörpern (T_0 = 30—60 sec und mehr) rein elastische Verbindung, abgesehen natürlich von der Pendeldrehachse, nicht sehr geeignet zu sein.

Praktisch scheint es m. E. sehr schwierig zu sein ein allen theoretischen Forderungen entsprechendes hochempfindliches Seismometer bauen zu lassen, das nur elastische Gelenke besitzt und für den Verkauf bestimmt sein soll, einfache Handhabung vorausgesetzt. Notgedrungen muß m. E. ein Unterschied gemacht werden zwischen Geräten, die den strengsten Anforderungen entsprechen, aber den Nachteil haben, nicht für den üblichen Verkauf bestimmt zu sein, und solchen, die die Theorie einigermaßen genähert erfüllen und als durchschnittliche Verkaufsware besondere Schwierigkeiten bei der Aufstellung[6]) und Wartung nicht verursachen.

Vor rund 25 Jahren hat E. Wiechert zuerst die elastische Gelenkanordnung in die Seismometrie eingeführt, als er das Prinzip des umgekehrten Pendels für die Konstruktion seines astatischen Pendelseismometers anwandte. Hebelarme mit Gelenken mit ä. R. und einstellbaren Gewichten wären auch denkbar aber weniger glücklich gewesen.

Da die Gelenkverbindungen, denen nur ä. R. verschiedener Art zugrunde liegt, als bekannt angesehen werden, sollen hier Gelenkanordnungen mit i. R. und solche mit einer Mischung von i. R. und ä. R. betrachtet werden.[7]) Genau genommen hat heute jeder Schreibstiftschreiber mindestens an einer Stelle seines Hebelgerippes eine Quelle ä. R., aber auch diese kann m. E. zum mindesten abgeschwächt werden.

Nicht so sehr bei der nach den bekannten Formeln vor sich gehenden Rechnung, als vor allem bei der Herstellung der behandelten Instrumententeile, zeigt sich, daß auch die Materialfrage eine nicht zu übersehende Rolle spielt und durch sie Periodeneinstellung, Empfindlichkeit und Sicherheit des Gerätes beim Aufzeichnen u. U. in Frage gestellt sein kann. Sogar die Fassung des Gelenkteiles ist nicht bedeutungslos.[8])

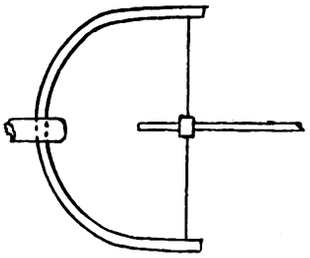


Abb. 1

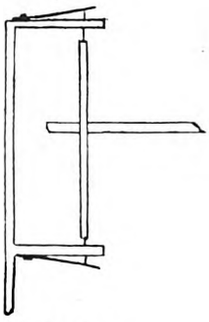


Abb. 2

Abb. 1 zeigt den einfachsten, scheinbar idealsten Fall einer elastischen Achse, einer Achse mit innerer Reibung, bei der nur Torsionskräfte wirken (auch von Conrad, Galitzin benutzt). Sie kann vertikal, horizontal, auch schräg gelagert sein. Ein elastischer Bügel, dessen Spannung die Festigkeit, d. h. den Querschnitt des Fadens bedingt, strafft den Faden. Massenmittelpunkt des Schreibarmes und des halben Verbindungsarmes muß zur Vermeidung jeder Durchbiegung in die Achse fallen. Bei starker Uebersetzung, wenn also die Verbindung mit dem Pendelkörper oder mit einem Hebelarm nahe der Drehachse angreift, ist eine Durchbiegung, Verschiebung der Mittellinie der Drehachse, zu fürchten, vor allem wenn am Schreibstift bemerkenswerte Reibung herrscht.[9]) Durch wenig Schrägstellen der Achse ergibt sich die Einstellung der gewünschten Periode des Hebelarmes, die gleich der des frei eingestellten Pendelkörpers sein soll. Bei einer Einstellung der Periode — natürlich bei ausgeschalteter Dämpfung — bis etwa 8 sec kann dünner Silber- auch Bronzedraht benutzt werden, sonst bis 15 und mehr sec ungedrillter, ölgetränkter Seidenfaden. Bei sehr genauer Abstimmung von Stärke und Spannung des etwa 10—15 cm langen Fadens machen sich Temperaturschwankungen unangenehm bemerkbar, so daß schließlich Reißen, Erschlaffen eintreten kann.

Abb. 2. Gegen Abb. 1 dadurch unterschiedlich, daß von der elastischen Drehachse nur an den beiden Klemmstellen, je 10—15 mm freie Stellen vorhanden sind, der andere, mittlere Teil der Achse aber massiv ist (z. B. Aluminiumrohr). Wie bemerkbar, geschieht die Spannung an beiden Enden durch einstellbare Stahlbänder. Nach den Versuchen scheint diese Anordnung besser zu sein, als die der Figur 1 entsprechende. Wirkungen von Temperaturschwankungen lassen sich dadurch abschwächen, daß die Achsenteile sich in geeignet angebrachten, mit Oel gefüllten, kleinen Gefäßen befinden, ohne daß natürlich sonst Störungen eintreten. Ebenso können natürlich auch die Spannfedern in Oel eingebettet sein.

Die beiden Bauweisen 1 und namentlich 2, erwiesen sich für ein Gerät mit Lichtpunktzeiger als geeignet — Spiegel in der jetzt horizontal angeordneten Drehachse — zur visuellen, auch zur photographischen Messung kurzperodischer Bodenerschütterungen:

[4]) Das als unteres Gelenk beim bifilaren Kegelpendel benutzte Stahlband ist nach der Mitte zu abgeschliffen, so daß eine dünnste Stelle entsteht, die als Drehlinie im Schwingungszustand des Seismografen lagebeständig ist; von mir zuerst angewandt.

[5]) Der Einfluß der Reibung der Schreibspitzen und mancher Gelenke kann abgeschwächt werden, wenn, nach Marvin-Washington, Schreibspitze und Gelenke kurzperiodischen Erschütterungen ausgesetzt sind, wodurch aber auch u. U. Fehlerquellen entstehen können.

[6]) Mangelhafte Aufstellung und Wartung scheinen oft manche Fehler zu verursachen.

[7]) Erfahrungsgemäß wird diesen Dingen, wenn sie auch bekannt sein mögen, leider nicht immer die nötige Beachtung geschenkt. Der Unterschied in der Aufzeichnung zwischen reinen Lichtpunkt- und Schreibstiftschreibern kann tatsächlich bei genügender Sorgfalt auf ein zufriedenstellendes Minimum gebracht werden.

[8]) Im Anschluß an diesen Hinweis möchte ich an die klassische Arbeit: „F. W. Bessel, Untersuchungen über die Länge des einfachen Sekundenpendels, 1826" erinnern. Ein Abschnitt beschäftigt sich mit: „Der Bewegung eines sich von einem horizontalen Cylinder abwickelnden Pendels." Namentlich bei den reinen Lichtpunktschreibern mit kleinen Pendelgewichten könnte der Aufhängedraht ebenso um einen Cylinder gelegt werden.

[9]) Die Anwendung zweier eng beieinander liegender, gespannter Drähte bringt keinen Vorteil.

Digitized by Google

die Schreibfeder wird durch entsprechendes Gewicht ersetzt, das sich auf dem Arm verschieben oder in seiner Größe sich verändern läßt. Durch geeignete Drillung des Drehachsenfadens kann der Arm horizontal eingestellt werden, so daß die vertikale Komponente der Bodenbewegung bestimmt werden kann. Eine einfache und schnelle Aenderung der Eigenperiode ist dadurch möglich, daß symmetrisch zur Achsenmitte und auf einem Laufsteg parallel zur Achse 2 Klemmbacken, verschiebbar angebracht sind, mit deren Hilfe die Länge des als Achse wirksamen Drahtes und damit die Eigenperiode verändert werden kann. Bei lang andauernden, die Periode nicht ändernden Geräuschen, (Störungen) läßt sich so sicher durch Ermittlung der Resonanzlage die Größe der Störungsperiode ermitteln, (ähnlich dem Vibrationsgalvanometer).

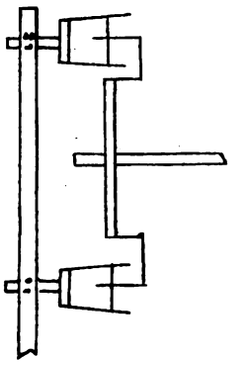


Abb. 3

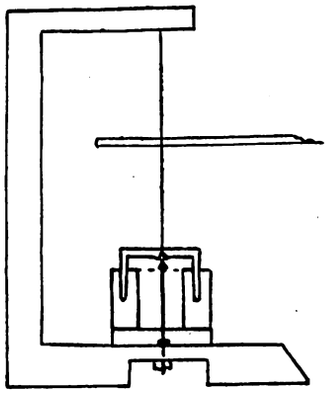


Abb. 4

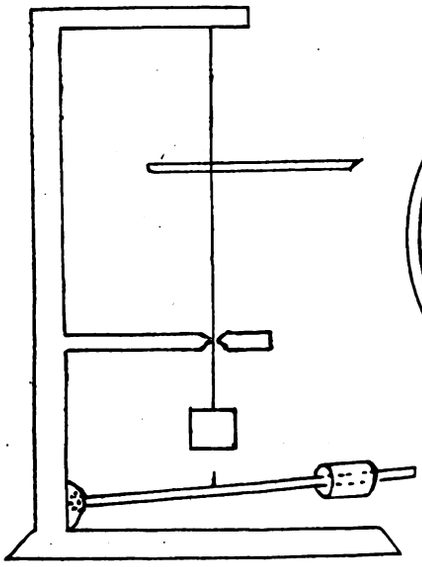


Abb. 5

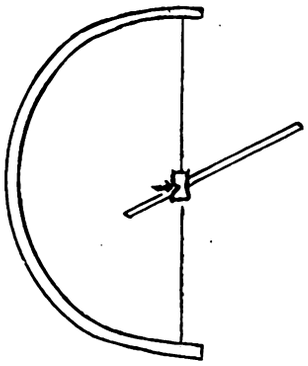


Abb. 6

Die durch Fig. 3 skizzierte Vorrichtung unterscheidet sich von Nr. 2 nur dadurch, daß 2 kürzere, für sich selbständige Gelenkteile, je 10—15 mm lang, wie angedeutet, durch einen starren Arm verbunden sind. Die Spannung jedes Achsenteiles geschieht durch besondere Spannfedern. Die Achse kann horizontal, wie auch schräg gelagert sein. Eine Gefahr der Durchbiegung ist, gegenüber 1 und 2, praktisch ausgeschlossen. Schwieriger ist es, eine höhere Periodeneinstellung, 12—15 sec, und richtige sich nicht ändernde Spannung zu erhalten. Um die Spannfedern ganz zu vermeiden, sind die in den Abb. 4 und 5 gezeichneten Vorkehrungen getroffen, durch welche allerdings sich auch einige Nachteile bemerkbar machen: Ein an einem galgenartigen Träger befestigter Faden ist durch ein Gewicht beschwert, das, um seitliche Ausweichungen zu verhindern, eine Führung erhält. In Abb. 4 hängt an dem Faden eine Art Glocke, zum Teil in ein mit Oel (Dämpfung) gefülltes Ringgefäß eintauchend, ein in Höhe einstellbarer, im Innern des Ringgefäßes angeordneter Stift ist für eine genaue Führung vorhanden. (An die Einrichtung des Bidlingmaier-Luyken'schen Doppelkompasses erinnernd). In der Abb. 5 wird die Fadenspannung durch ein einfaches Gewicht und die Führung durch ein in lichter Weite einstellbares Lager erzielt. Wie angedeutet kann das Zuggewicht auch durch Vermittlung eines um eine horizontale Achse drehbaren, in Höhe beweglichen Hebelarmes auf den Faden wirken.

Zur Vermeidung eines seitlichen Ausweichens des Achsenfadens ist der in den Abb. 6 und 7 angegebene Weg begangen worden, wobei freilich Vorsicht anzuwenden ist: eine einstellbare Spitze und Pfanne, andererseits ein einstellbares Lager. Das Ausmessen der dämpfungsfreien Schwingungsfigur ohne Schreibstifteinfluß — Spiegel-Fernrohrablesung — entscheidet auch hier, ob die Anordnung möglichst fehlerfrei eingestellt ist.[10])

Der Schreibhebelarm kann auch nach Art eines Horizontalpendels, im besonderen z. B. in der Hengler'schen Aufhängung aber mit der in Abb. 6 erwähnten Spitzen-Pfannen-

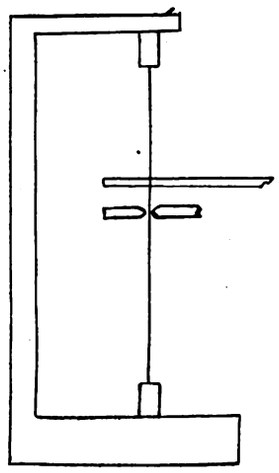


Abb. 7

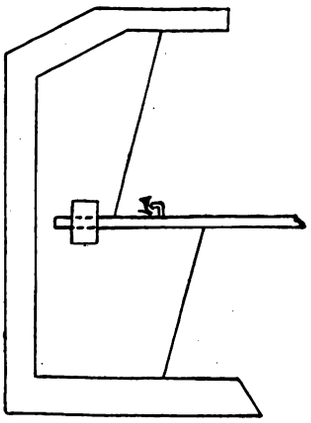


Abb 8

sicherung hergestellt werden. Die Abb. 8 zeigt diese Art, die auch durch die bekannte Spitzen-Fadenaufhängung ersetzt werden kann, die ich s. Zt. (1907) zuerst mit der in Abb. 1 skizzierten versucht hatte. Nicht nur dieser, sondern auch der Hengler'schen Aufhängung gegenüber erwies sich die Spitzen-Fadeneinrichtung im Vorteil, solange es sich um nicht heftige Bewegungen handelte.

Es kann auch der Fall eintreten, daß die Reibung am Schreibstift größer als die im Spitzengelenk ist, so daß die Schreibstiftspitze für kurze Zeit die Rolle eines Drehpunktes spielt, zumal wenn der Faden nahe am Schwerpunkt des Armes angreift. Die Untersuchung einer Schwingungsfigur einmal für den Fall, daß die Schreibspitze wie gewöhnlich auf Rußpapier schreibt, dann für den Fall, daß sie über einer Millimeterteilung schwebt — Spiegel-Fernrohrablesung war nicht möglich — ergab, daß die Umkehrpunkte meist aufeinander richtig folgten; nur manchmal trat der Fall ein, daß eine Gruppe mehrerer aufeinanderfolgender Umkehrpunkte auf einer geraden Linie lag. Bei kleineren Amplituden und reiner visueller Beobachtung ist freilich die Beurteilung nicht ganz einwandfrei. In äußerlicher Hinsicht hat die Anordnung der Spitzen-Fadenaufhängung den Vorteil, daß an die Geschicklichkeit des ausführenden Mechanikers nicht so große Anforderungen gestellt werden, was bisweilen doch auch zu beachten ist. Ob eine magnetisierte Spitze für den unteren Drehpunkt empfehlenswert ist, scheint zweifelhaft, ebenso wie die Anwendung des in Abb. 14 angegebenen Gelenkes. In diesen Fällen treten, herrührend von dem magnetischen und elastischen Feld, Zusatzkräfte auf, die von der Größe und dem Richtungssinn der Ablenkung abhängig zu seien scheinen.

Für heftigere Bewegungen kommt die in Abb. 9 angedeutete Bandgelenkanordnung in Betracht, die namentlich bei stärkeren, künstlichen Erschütterungen zu empfehlen ist und wobei dünne ($<$ 0,1 mm) Stahlbänder bei kleinem freien Feld in Frage kommen. Um aber bei hochperiodisch eingestellten Seismometern das Herunterdrücken der Periode zu vermeiden, sind statt der Stahlbänder am besten Seidenbänder mit kleinem freien Feld zu verwenden; der Dreharm ist noch zur Sicherheit an einem Seidenfaden — in der Drehachse sich befindend — aufzuhängen. Das Fassen der Bänder muß sehr gewissenhaft geschehen.

[10]) Es ist überhaupt vorteilhaft stets an die Drehachse, am besten des letzten Hebelarmes einen kleinen Spiegel anzubringen, um u. a. auch solche Kontrollmessungen jederzeit vornehmen zu können.

Digitized by Google

Die Bandgelenke sind ebenfalls für die horizontal gelagerte Drehachse brauchbar, wo sie dann auf Zug senkrecht zur Achse und auf Biegung beansprucht werden; Abb. 10. Zum Ausgleich des Gewichtes des langen Armes befindet sich auf dem kürzeren ein einstellbares Gegengewicht, wodurch auch die nötige Periodeneinstellung des meist als Zwischenhebel dienenden Geräteteiles erreicht wird.

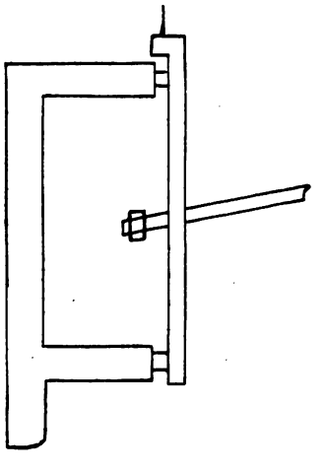


Abb 9.

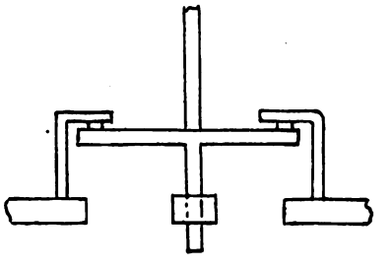


Abb. 10

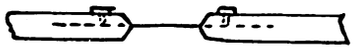


Abb. 11

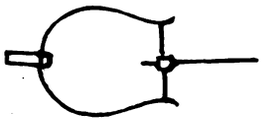


Abb. 12

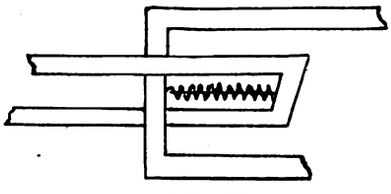


Abb. 13

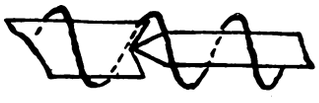


Abb. 14

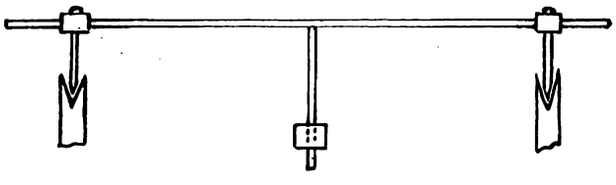


Abb. 15

Es sind bisher die hauptsächlichsten Fälle von Drehachsen für Hebelarme in erster Linie für Seismografen bestimmt genannt worden und es können die verschiedenen Erwägungen auch für andersartige Geräte (Erschütterungsmesser) von Nutzen sein. Aus der Verbindung des einen Gedankens mit dem anderen können auch weitere neue Gesichtspunkte erstehen.

Nicht von geringerer Bedeutung als die Drehachsen für Seismografen, Erschütterungsmesser sind die Gelenkverbindungen, die nun kurz unter dem gleichen Gesichtspunkt wie oben besprochen werden sollen.

Die einfachste elastische Gelenkverbindung zweier Hebelarme oder auch des Schwerpunktes des Pendelkörpers mit einem Hebelarm ist die in Abb. 11 wiedergegebene, durch E. Wiechert in die Seismometrie eingeführte Band- oder einfache Drahtkopplung. Es muß allgemein darauf geachtet werden, daß die Biegungsstelle des Gelenkes, wie beschaffen es auch sein mag, in die Pendelebene bezw. in die Ebene fällt, die Drehachse und Mittellinie des Hebelarmes enthält.

Eine rein elastische Verbindung ist auch in Abb. 12 gegeben. Die Rückstellkraft, die auch die Periode herunterdrückt, ist in diesem Fall kleiner als oben, so daß dieses Gelenk auch bei hochperiodischen Seismometern angewandt werden kann. Es ist nur darauf zu achten, daß der kurze Gelenkfaden straff gespannt ist und es bleibt, so daß namentlich bei Impulsen der Faden nicht durchgebogen wird.

Die richtige Abmessung für Fadendicke, Krümmung und Dicke der Spannfeder, die durch einen Bügel dargestellt ist, ergibt der Versuch mit Hilfe der Ausmessung der Reibungsfigur bei verschiedenen Uebersetzungsverhältnissen und Eigenperioden. Eine kardanische Anordnung, die sich durch Einschaltung eines elastischen Ringes mit zum ersten senkrecht angeordneten zweiten Faden leicht erreichen läßt, ist aber wegen der Schwierigkeit der richtigen Spannung des zweiten Fadens am besten zu vermeiden.

Ein Ersatz für ein kardanisches Gelenk ist in Abb. 13 angegeben: 2 kleine Rahmen (die Abb. zeigt etwa doppelte Vergrößerung), von denen der eine mit dem Hebelarm, der andere mit dem Verbindungsarm verbunden ist, sind mit einander durch eine kleine zylindrische Spiralfeder gekoppelt; als Mittelachse der Feder ist ferner ein Faden so von Rahmen zu Rahmen gezogen und fest mit ihnen verbunden, daß die Feder zusammengedrückt wird, ohne daß sich aber die Gänge berühren. Von der Federmitte (Biegungsstelle) ist dasselbe zu sagen, wie oben von der Bandfeder. Die Herstellung und Einstellung erfordert Vorsicht.

Das Gelenk, das sich nach meinen bisherigen Erfahrungen, trotz der Beimengung von äußerer Reibung, sehr gut bewährt hat, ist das in Abb. 14 wiedergegebene. Eine Stahlspitze wird mit Hilfe einer zylindrischen Spiralfeder mit nicht zu starkem Druck gegen eine Pfanne gedrückt; sonst wie oben. Da besonders bei stärkeren kurzperiodischen Bewegungen sich die Spitze von der Pfanne löst, wenn man nicht für solche Fälle die Feder stärker einstellt, kann zur Vermeidung solcher Unzuträglichkeiten Spitzen- wie Pfannenstiel in der Mittelachse längs durchbohrt und in dieser Bohrung ein Faden geführt werden. Etwa 15—20 mm von der Berührungsstelle Spitze-Pfanne ist seitlich der Faden geeignet befestigt und auf der anderen Seite in gleicher Entfernung federnd angebracht. Die äußere Feder kann dann wegfallen. Noch manch' andere Aenderung von der in der Abb. 14 gezeichneten könnte angeführt werden, ohne daß sich aber eine wesentliche Verbesserung ergäbe.

Eine einfache, wenn gut ausgeführt doch sichere, freilich nur mit äußerer Reibung behaftete, s. Zt. von Bosch in Straßburg in Elsaß angegebene Gelenkverbindung ist noch in Figur 15 wiedergegeben: Ein leichter Stab trägt an jedem Ende je eine Stahlspitze, die senkrecht zum Stab und verschiebbar eingerichtet ist. Die Spitzen ruhen in Pfannen, deren Kegelwinkel eine solche Größe haben, daß ein seitliches Verschieben der Spitzen in den Pfannen nicht möglich ist.

In der Mitte ist ein kurzer Arm mit Gewichten angebracht um den Schwerpunkt tiefer zu lagern und ein Umfallen zu vermeiden. Die Pfannen sind an den entsprechenden Stellen der Hebelarme so angebracht, daß wie oben, die Berührungsstelle der Spitze mit der Pfanne in die Ebene „Drehachse-Arm" fällt.[11]

Die in Abb. 12 schematisch dargestellte Gelenkverbindung kann mit der in Abb. 15 angegebenen vereint werden, indem die in Abb. 15 benutzten Spitzen-Pfannengelenke durch die Fadengelenke der Abb. 12 ersetzt werden und zwar so, daß die beiden Fäden in Richtung der Bewegung des Verbindungsarmes, nicht quer, angeordnet sind. Dann ist die Möglichkeit der Durchbiegung des gespannten Fadens sehr klein geworden. Allerdings muß auf eine mögliche Beeinflußung der Periode bei größeren Amplituden und kurzen Störungsperioden infolge der wachsenden Rückstellkräfte hingewiesen werden. Eine richtig gebaute Untersuchungsplatte gibt auch hier Aufschluß.

Wenn die Aufzeichnungen der mit Hilfe eines Schreibstiftes schreibenden Seismografen einwandfrei mit solchen von Lichtpunktschreibern ohne Einschränkung verglichen werden sollen, so ist es unbedingt nötig, daß Drehachsen und Gelenke der erstgenannten Instrumentengattung in jeder Hinsicht fehlerfrei sind und allen Anforderungen nicht nur der zweitgenannten Art von Seismometern Genüge geleistet wird.[12])

Bei den Schreibstiftschreibern ist mit dem Uebersetzungsgerät auch die Dämpfungseinrichtung verbunden; ihre Ausführung und Kopplung mit dem eben genannten Gerät ist gleichfalls von Wichtigkeit für das Arbeiten des Seismografen.

Bei den Lichtpunktschreibern ist die Dämpfungsvorrichtung unmittelbar mit dem Pendelkörper fest d. h. ohne Gelenk verbunden. Der Dämpfungskörper müßte bei weitem größere Abmessungen und das Dämpfungsfeld größere Intensität als bisher üblich haben, wenn solches auch bei den Ruß- bezw. Farbschreibern, deren Pendelkörper bedeutend schwerer sind, eingeführt werden sollte, was m. E. nicht unmöglich und nicht unvorteilhaft wäre.

Fortsetzung folgt.

[11]) Obwohl nicht hierher gehörig, möge doch auf diese einfache Verbindungsvorrichtung hingewiesen sein, da sie in verschiedenen Fällen genügen wird.

[12]) Muß immer wieder betont werden.

Digitized by Google

Meßuhr — Gewindetaster.

Von
Ing. **Herbert Wilde**, Berlin.

Dieser Meßuhr-Gewindetaster, hergestellt von der Firma Carl Zeiss*) in Jena, dient zum schnellen Messen der Steigung und des Flankendurchmessers von Gewinden mit dreieckigem Profil. Er findet vorteilhaft Anwendung bei der Mengenherstellung wie auch bei der Einzelprüfung. Es kann Gewinde bis 30 mm Durchmesser und die Steigung bis 30 mm Länge gemessen werden. Die Kugeleinsätze zum Messen sind auswechselbar und werden mit Kugeln verschiedener Durchmesser ausgeführt, zum Messen grob- und feingängiger Gewinde. Da der Gewindetaster nur für Vergleichsmessungen bestimmt ist, so muß auch das Nennmaß erst durch Vergleich mit dem Urstück oder einem Gewindelehrdorn ermittelt werden.

Der Meßuhr-Gewindetaster kann in einem geeigneten Untergestell verwendet werden, wie Abb. 1 zeigt, damit zur

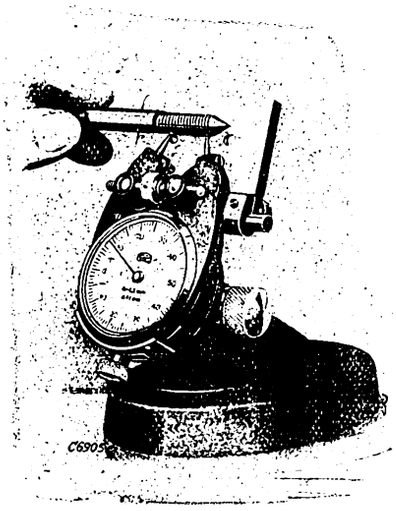


Abb. 1

Arbeit beide Hände frei sind. Vom Untergestell abgenommen dient er als handliches Meßwerkzeug (Abb. 2 und 3). Das Untergestell ist so gestaltet, daß der Taster eine zur Messung und Beobachtung bequeme Lage einnimmt. Auf der Rückseite sitzt der Haltezapfen, mit dem er in das Untergestell eingeführt werden kann, und durch eine Klemmschraube in

Abb. 2

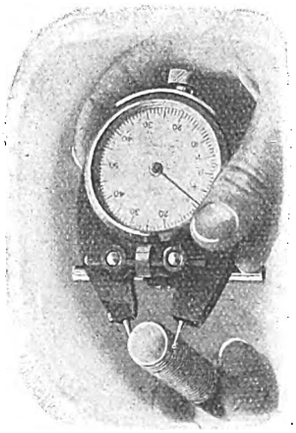


Abb. 3

diesem sicher gehalten wird. Der Taster besteht aus zwei mit auswechselbaren Taststiften versehenen Meßschenkeln, deren Entfernung durch die über der Meßuhr sitzende, mit Rechts- und Linksgewinde versehene Schraube eingestellt wird. Der im rechten Schenkel sitzende Taststift steht fest, während der andere beweglich ist und mit dem Zeiger der Meßuhr in Verbindung steht. Die Bewegung des Taststiftes wird von dem Zifferblatt der Meßuhr in hundertstel Millimeter abgelesen. Der Meßbereich der Meßuhr, d. h. die größte meßbare Abweichung vom Nennmaß beträgt $\pm$ 0,5 mm. Das Zifferblatt ist in $\pm$ 50 Teile eingeteilt, wovon 1 Teil = 0,01 mm beträgt. Infolge der großen Teilstrichzwischenräume lassen sich kleinere Werte gut schätzen. Ferner ist das Zifferblatt gegen Eindringen von Staub, Schmutz und Feuchtigkeit durch eine Glasplatte verdeckt. Das Getriebe der Meßuhr ist in einem Gehäuse eingeschlossen. Die Zahnräder stehen zur Aufhebung etwa auftretenden toten Ganges unter Federdruck. Da auch der Hebel mit dem Taststift unter Federdruck steht, bleibt der Meßdruck stets gleichmäßig und das Meßergebnis ist vom Gefühl des Messenden unabhängig. Der Tasthebel mit dem Zahnsegment und das mit ihm in Eingriff stehenden Ritzel sind aus Chromnickelstahl gefertigt. Die hinter den Meßschenkeln sichtbare Platte (Abb. 1) dient als Anschlag bei Steigungsprüfungen, um die Achse des Prüfstückes möglichst über den Taststiften zu haben. Die Platte sitzt auf zwei Haltern und wird mittels Klemmschraube in jeder Lage festgehalten. Sie kann auch von den Haltern abgenommen werden, so daß nur diese als Anschlag dienen (Abb. 2). Besonders vorteilhaft werden die beiden Halter dann angewendet, wenn es sich um Prüfstücke handelt, die hinter dem Gewinde abgesetzt sind und verschiedene Durchmesser aufweisen, wie z. B. Schrauben mit Kopf u. dgl., da die Halter unabhängig voneinander eingestellt werden können. Wird der Flankendurchmesser gemessen, so werden die Halter abgenommen oder zurückgeschwenkt wie in Abb. 3 ersichtlich.

Die Nulleinstellung nach einem Gewindelehrdorn und die darauf folgende Messung der Steigung geschehen auf folgende Weise: Bevor die Nulleinstellung vorgenommen wird, sind der Gewindegröße entsprechend d. h. in bezug auf Steigung oder Gangzahl, die erforderlichen Taststifte in die Meßschenkel einzusetzen. Für die verschiedenen Gewindegrößen haben die Taststifte größere oder kleinere Kugeln. Aus nachfolgender Tabelle ist der Verwendungsbereich der verschiedenen Kugeleinsätze zu ersehen. Diese Einsätze sind gehärtet und geschliffen. Von den einzelnen Größen sind je zwei Stück zum Einsetzen in beide Meßschenkel vorhanden. Die Kugeleinsätze tragen entsprechende Bezeichnungen, wie sie aus der Tabelle zu ersehen sind.

Kugeleinsätze, passend für:

Whitworth-Gewinde nach DI-Norm 11 und 12.

Einsatz Nr.	Kugeldurchm. mm	Gänge auf 1″	Gewindedurchm. in Zoll	Gewindedurchm. in mm
1	0,2	60—48	$^1/_{16}$—$^3/_{32}$	1,58— 2,38
2	0,4	48—24	$^3/_{32}$—$^7/_{32}$	2,38— 5,56
3	0,8	24—14	$^3/_{16}$—$^7/_{16}$	4,76—11,11
4	1,35	14— 8	$^7/_{16}$—1	11,11—25,40
5	2,3	8— 7	1—1$^1/_4$	25,40—31,75

Whitworth-Rohrgewinde nach DI-Norm 259 und 260.

Einsatz Nr.	Kugeldurchm. mm	Gänge auf 1″	Gewindedurchm. in Zoll	Gewindedurchm. in mm
2	0,4	28	$^1/_8$	9,72
3	0,8	19—14	$^1/_4$—$^7/_8$	13,15—30,20

Metrisches Gewinde nach DI-Norm 13 und 14.

Einsatz Nr.	Kugeldurchm. mm	Steigung in mm	Gewindedurchm. in mm
1	0,2	0,2 —0,5	1— 3
2	0,4	0,5 —1	3— 7
3	0,8	1 —1,75	6—12
4	1,35	1,75—3	12—27
5	2,3	3 —3,5	24—30

*) Generalvertrieb Schuchardt & Schütte A.-G., Berlin C 2.

Digitized by Google

Metrisches Feingewinde 3 nach DI-Norm 243.

Einsatz Nr.	Kugeldurchm. mm	Steigung in mm	Gewindedurchm. in mm
1	0,2	0,2—0,5	1 — 5,5
2	0,4	0,5—1	4,5—11
3	0,8	1 —1,5	9 —30

Löwenherz-Gewinde

Einsatz Nr.	Kugeldurchm. mm	Steigung in mm	Gewindedurchm. in mm
1	0,2	0,25—0,5	1— 3
2	0,4	0,5 —1	3— 6
3	0,8	1 —1,4	6—10

So sind z. B. für $^3/_4$" Whitworth-Gewinde die Einsätze Nr. 4 mit 1,35 mm Kugeldurchmesser zu verwenden, da diese für $^7/_{16}$"—1" Whitworth-Gewinde verwendbar sind. Gleichzeitig können sie auch zur Messung von metrischem Gewinde mit 12—27 mm Durchmesser benutzt werden, wie aus der Tabelle ersichtlich ist. Ferner enthält die Tabelle noch die Angabe der Steigung und Gangzahl.

Nach Lösen der in beiden Meßschenkeln nach außen liegenden Schrauben werden die vorhandenen Taststifte herausgenommen, die gewünschten Taststifte bis zum Anschlag eingesetzt und mittels der Schrauben wieder festgezogen. Der Gewindelehrdorn wird nun so gegen die Anschlagplatte gelegt wie in Abb. 1 ersichtlich. Dabei ist die Anschlagplatte so zu bewegen, daß die Taststifte ungefähr unter der Achsmitte des Prüfstückes zu stehen kommen. Gleichzeitig wird der Gewindelehrdorn gegen die Taststifte gedrückt, daß diese gut in den Gewindegängen liegen. Beim Auflegen auf die Taststifte schlägt der Zeiger der Meßuhr aus. Um nun die Nullstellung zu erhalten, wird die unter der Meßuhr befindliche Kordelschraube gelöst, und die über der Meßuhr sitzende Einstellschraube so weit gedreht, bis der Zeiger auf Null steht. Ist diese Nullstellung erreicht, so ist die untere Kordelschraube wieder festzuziehen. Ein „Verwürgen" des Gewindes der Einstellschraube bei festgeklemmter Nullstellung verhindert eine im Schraubenkopf eingebaute Ratsche. Die Einstellschraube hat Rechts- und Linksgewinde und verändert durch Drehen die Entfernung der beiden Meßschenkel. Die größte einstellbare Entfernung beträgt etwa 30 mm. Werden nun die Prüfstücke nacheinander gemessen, so können etwa vorhandene Abweichungen gegenüber dem Lehrdorn vom Zifferblatt der Meßuhr leicht abgelesen werden.

Die Messung des Flankendurchmessers geschieht in ähnlicher Weise. Die Prüfung von längeren Teilen z. B. von Schlittenspindeln u. dgl. ermöglicht die Feststellung, ob das Gewinde an allen Stellen gleich stark oder etwa kegelig geschnitten ist. Bei der Einstellung auf Null und der nachfolgenden Prüfung wird, wie schon erwähnt, die Anschlagplatte entfernt. Die Einstellung auf Null geschieht auf dem größten Flankendurchmesser des Gewindelehrdornes oder eines Urstückes. Bei der Einstellung nach dem Gewindelehrdorn wird dieser so zwischen die beiden Taststifte durchgeführt, daß die Kugeln gut in den Gewindegängen anliegen. Beim Hindurchführen wird der Zeiger ausschlagen und nach Erreichen des größten Flankendurchmessers wieder umkehren. Dieser Umkehrpunkt ergibt die Nullstellung. Die Einstellschraube wird so weit gedreht, bis der Zeiger beim Hindurchführen des Gewindelehrdornes auf dem Nullwert des Zifferblattes umkehrt. Bei der Nachprüfung von Teilen werden nun leicht Abweichungen vom Sollmaß abgelesen. Kehrt der Zeiger z. B. schon vor dem Nullwert um, so ist das Prüfstück zu klein, kehrt er erst hinter dem Nullwert um, so ist das Prüfstück zu groß.

Wird der Meßuhr-Gewindetaster ohne Untergestell verwendet, so kann die Prüfung der Steigung und des Flankendurchmessers beim Gewindeschneiden auf der Drehbank verwendet werden. Bei der Mengenherstellung empfiehlt es sich zwei Taster zu verwenden, einen auf das Maß der Steigung und einen auf das Maß des Flankendurchmessers eingestellt.

Gewindetoleranzen.

Von
Direktor **Schulz**, Amberg.

Meinem Vortrag über Steigung und Profil bei Verwendung geschliffener Werkzeuge möchte ich einige kurze Ausführungen vorausschicken.

Es ist allgemein bekannt, daß vielen Verbrauchern von Anbeginn die Gewindetoleranz nach DIN 244 zu grob waren und daß in einer überaus großen Zahl von Fällen Gewindeschneidwerkzeuge und -Lehren mit erheblich engeren Herstellungsgenauigkeiten verlangt werden. Die Forderungen, die hier von den Verbrauchern gestellt werden, lassen aber leider sehr oft erkennen, daß vielfach auch dort übergroße Genauigkeiten verlangt werden, wo sie durchaus nicht erforderlich sind und nur eine zwecklose Fabrikationsverteuerung herbeiführen.

Vielen Verbrauchern scheinen auch die Schwierigkeiten und Kosten einer übergenauen Fertigung von Gewindeschneidwerkzeugen und -Lehren vollkommen unbekannt zu sein.

Die Toleranzen würden bei ihrer Aufstellung sicher in engeren Grenzen gehalten worden sein, wenn der Stand der Werkzeugfabrikation dieses zugelassen hätte. Geschliffene Gewindebohrer waren noch unbekannt und auch von geschliffenen Gewindelehren konnte man kaum sprechen, da das Schmirgeln mit Schleifbacken und Dornen, welche schneller die Fehler des zu schleifenden Körpers annahmen, als umgekehrt, schwerlich als Schleifen bezeichnet werden konnte. Trotzdem hatten einige der führenden Werkzeugfabriken schon längere Zeit vor Aufstellung der Toleranzen nach DIN 244 ihre eigenen Werkstoleranzen in viel engeren Grenzen gehalten, die aber nicht immer und auch nur mit erheblicher Kostenaufwendung eingehalten werden konnten, zumal im Profil genau geschliffene Hilfswerkzeuge noch nicht zur Verfügung standen.

In den deutschen Werkzeugfabriken sind bereits seit einer Reihe von Jahren laufend Versuche zur Vervollkommnung der Schleifmethoden von Gewinden unternommen worden, die aber wesentliche Fortschritte erst in letzter Zeit erkennen lassen.

Es muß anerkannt werden, daß die Amerikaner in der praktischen Auswertung der Gewinde-Schleifmethoden früher zu günstigeren Ergebnissen gekommen sind als wir, daß aber der deutsche Werkzeugbau heute hinsichtlich der erzielten Genauigkeiten kaum mehr hinter Amerika zurückstehen dürfte. Es trifft dies in erster Linie für Gewindelehren zu, die bereits seit geraumer Zeit von deutschen Firmen mit genauest geschliffenen Profilen und Abmessungen hergestellt werden.

Die Schleifmethoden, nach denen die Gewindelehrdorne geschliffen werden, sind verschieden. Die günstigsten bezw. wirtschaftlichsten Schleifergebnisse sind naturgemäß mit Carborundum-Scheiben zu erzielen, bei welchen sich aber infolge ihrer schlechten Bildsamkeit die genaue Profilgebung überaus schwierig gestaltet. Infolgedessen wird mit einer Carborundum-Scheibe in der Regel nur Flanke und Grund geschliffen. In dem von mir geleiteten Werk erfolgt das Schleifen mittels geschützter profilierter Metallscheiben, welche in einem Schleifgang Grund, Flanke und Spitze mit denkbar größter Profil- und Winkel-Genauigkeit schleifen.

Ungelöst dürfte allgemein noch das Schleifen der Gewindelehrringe sein, wenngleich auch hier durch Vervoll-

Digitized by Google

kommnung der Hilfswerkzeuge bereits Lehrringe mit größter Genauigkeit gefertigt werden.

Herr Professor Berndt hat in seiner Zuschrift zum Aufsatz des Herrn Bethge in Heft 21 der Werkstatt-Technik ausgeführt, daß sich bei den bis jetzt auf den Markt gekommenen Lehrdornen größere Winkelfehler gezeigt haben, als sie nach DIN 244 für Lehren zugelassen sind. Er folgert hieraus, daß künftig der Betrag der zulässigen Winkelfehler von 1/3 auf 1/2 der Flankendurchmessertoleranz wird erhöht werden müssen. Diese Ansicht des Herrn Professor Berndt kann ich nicht teilen, da ich gerade durchweg feststellen konnte, daß beim Schleifen der Lehrdorne mit profilierten Metallscheiben nur noch sehr geringe Winkelabweichungen festzustellen sind.

Hingegen fürchte ich, daß es schwieriger sein wird, die Steigungen laufend mit größter Genauigkeit herzustellen. Ich habe die Erfahrung gemacht, daß die Steigung durch verhältnismäßig schnelle ungleichmäßige Abnützung der Schleifmaschinen-Leitspindeln sehr bald wesentliche Fehler aufweist und daß eine in kurzen Zwischenräumen zu erfolgende Kontrolle der Leitspindeln unerläßlich ist. Man wird versuchen müssen, diesen Uebelstand durch Verwendung gehärteter und geschliffener Leitspindeln herabzumindern.

Immerhin bin ich überzeugt davon, daß schon jetzt die Toleranzen für Gewindelehren ohne Bedenken nach der Anregung des Herrn Professor Berndt verringert werden können und zwar dergestalt, daß neue Feintoleranzen aufzustellen sind, während die jetzigen Feintoleranzen für die Mitteltoleranzen, die Mitteltoleranzen für die Grobtoleranzen gewählt werden können.

In verschiedenen Werkzeugfabriken wird heute schon nach diesen oder noch engeren Toleranzen gearbeitet. In meinem Werk sind z. B. die Herstellungsgenauigkeiten der Lehren bereits seit längerer Zeit auf etwa 1/3 der genormten Toleranzen herabgesetzt worden.

Trotzdem genügen auch diese Herstellungsgenauigkeiten vielen Verbrauchern nicht, die immer wieder glauben, streng saugendgehende und absolut austauschbare Gewindelehren verschiedener Lieferungen haben zu müssen, womöglich auch noch zu billigeren Preisen als üblich.

Ich komme nun zu dem Schleifen von Gewindebohrern und deren Toleranzen und Profile. Das Gewindeprofil eines Gewindebohrers soll möglichst an der Spitze abgerundet und kann im Kern flach oder auch abgerundet sein, entsprechend den Profilen des metrischen und Whitworth-Gewindes. Dem billigen Schleifen eines derartigen Profiles stellen sich aber außerordentliche Schwierigkeiten entgegen.

Ich hatte bereits vorher ausgeführt, daß mit einer Carborundum-Scheibe sehr günstig Flanke und Kern, ungleich schwieriger aber die Spitzenrundung zu schleifen ist. Auch ein flacher Kern ist mit einer Carborundum-Scheibe schwer zu schleifen, da die scharfen Ecken der abgeflachten Schleifscheibenspitze nicht stehen bleiben, ein so feines Profil an einer Carborundum-Scheibe auch schwer zu bilden ist.

Ein Abrunden der Schleifscheibenspitze wird in der Regel kaum vorgenommen werden, da sich beim Schleifen die Abrundung von selbst ergibt. Es sind also zur Korrektion der Schleifscheibe in bestimmten Zwischenräumen nur die Flanken abzuziehen, wodurch sich das Schleifen von Gewindeprofilen nach dieser Methode verhältnismäßig billig stellt.

Die mir bisher vorgelegenen geschliffenen Gewindebohrer, sowohl deutschen, wie amerikanischen Ursprungs, wiesen auch alle das gleiche Profilbild mit rundem Kern und abgeflachten Spitzen auf, weichen also wesentlich von den genormten Profilen ab.

Für das Passen der mit diesen Bohrern geschnittenen Gewinde, sofern es sich nicht um dampfdichte Gewinde handelt, ist die Abweichung allerdings ohne Bedeutung, da die Spitzen sowohl bei metrischen wie Whitworth-Gewindebohrern etwas mehr Material heraus- also freier schneiden. Auch der durch die Abrundung etwas kleinere Kerndurchmesser beim metrischen Gewindebohrer liegt innerhalb des Spitzenspieles, während die Kernabrundung beim Whitworthgewinde dem vorgeschriebenen Profil entspricht.

Immerhin bleibt aber die Abweichung vom genormten Profil bestehen und man wird wohl oder übel hierzu Stellung nehmen und eventl. auch erwägen müssen, ob es nicht zweckmäßiger ist, auch für dampfdichte Gewinde die Profile mit Rücksicht auf die billigste Herstellungsmöglichkeit der geschliffenen Schneidwerkzeuge zu gestalten. Es ist auch noch zu berücksichtigen, daß die Fertigung geschliffener Gewindebohrer zur Zeit noch nach unten begrenzt ist und daß solche unter 8 mm Durchmesser und unter 1 mm Steigung heute wohl noch wenig oder kaum hergestellt werden.

Profilgenau geschliffene Gewindebohrer können bei den heute bekannten Schleifmethoden nicht zu so billigen Preisen hergestellt werden, wie die vorgeschriebenen, die heute bereits von deutschen Firmen mit Aufpreisen von 30—50 % auf die Preise der ungeschliffenen Bohrer angeboten werden.

Es ist natürlich möglich, die geschliffenen Gewindebohrer in engeren Toleranzen zu halten, wie die ungeschliffenen, doch soll man auch hier nicht gar zu viel erwarten.

Nach den bereits vorliegenden Ergebnissen wäre es ohne weiteres möglich, eine Verringerung der Toleranzen in gleichem Ausmaß, wie für die Lehren vorgeschlagen, vorzunehmen, zumal auch ungeschliffene Gewindebohrer und Schneideisen heute schon vielfach mit engeren Toleranzen gefertigt werden, als sie die Feinschraube DIN 244 erfordert. Da aber die Profilfrage bei geschliffenen Gewindebohrern und der Umfang ihrer Herstellungsmöglichkeit noch nicht geklärt ist, ist nach meinem Dafürhalten eine Aenderung der Toleranzen noch nicht durchführbar.

Elektrischer Temperaturregler für Refraktometer.

Von Dr. W. Ewald in Berlin.

Es ist bekannt, daß das Brechungsvermögen von Flüssigkeiten sehr stark von der Temperatur abhängig ist. Je nach der Natur der Flüssigkeit ändert sich der Temperaturkoeffizient, gemessen durch die Aenderung des Brechungsquotienten für 1° Celsius, zwischen drei und neun Einheiten der vierten Dezimale (siehe Tabelle 1), also um ein Mehrfaches der Anzeigegenauigkeit des Refraktometers und es ist daher erforderlich, für gute Temperaturkonstanz zu sorgen.

Tabelle 1.

Temperaturkoeffizienten des Brechungsexponenten für 1° Temperaturzunahme bei 20° C für Licht von der Wellenlänge von 589 $\mu\mu$

Anilin	rund 52	Einheiten	der	5.	Dezimale
Aethylalkohol	„ 40	„	„	5.	„
Aethyläther	„ 59	„	„	5.	„
Aethylenchlorid	„ 55	„	„	5.	„
Benzol	rund 64	Einheiten	der	5.	Dezimale
Bromnaphtalin	„ 45	„	„	5.	„
Buttersäure	„ 39	„	„	5.	„
Chloroform	„ 59	„	„	5.	„
Methylalkohol	„ 40	„	„	5.	„
Methylenjodid	„ 69	„	„	5.	„
Schwefelkohlenstoff	„ 80	„	„	5.	„
Wasser	„ 8	„	„	5.	„
Zimtsäureäthylester	„ 49	„	„	5.	„

Ein dauerndes Konstanthalten der Temperatur bis auf einige zehntel Grade kann aber nur bei Benutzung eines Wasserstromes erzielt werden, dessen Temperatur beliebig einstellbar sein muß. Die Regulierung hat zweckmäßig selbsttätig zu erfolgen, indem der Heizstrom nach Bedarf durch ein Relais geschlossen bzw. geöffnet wird.

Die in der Figur 1 abgebildete Reguliervorrichtung besteht in der Hauptsache aus drei Teilen, G, R, P, von denen G der Er-

Digitized by Google

wärmung des Wassers bis zu der Temperatur dient, die am oben befindlichen Thermometer eingestellt wird, R die Regelung des Heizstromes in Verbindung mit dem auf G angebrachten Thermometer besorgt und P die Förderung des Wassers durch das bzw. die zu erwärmenden Refraktometer veranlaßt.

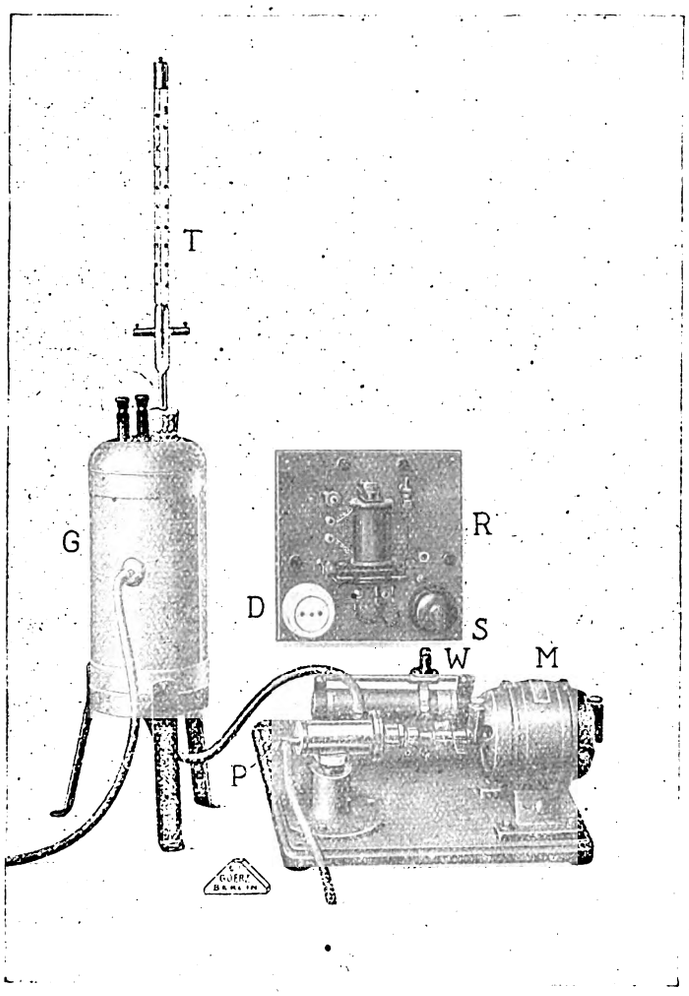


Fig. 1. Elektrischer Temperaturregler.

Zur Inbetriebsetzung sind folgende Vorbereitungen nötig: Wie Figur 2 zeigt, wird der untere Stutzen (f) des Gefäßes G durch Gummischlauch mit dem der Pumpe P verbunden, der dem Motor zugewendet liegt. Zwischen dem seitlichen Stutzen des Gefäßes G und dem äußeren der Pumpe P wird mittels Gummischlauch der Prismenkasten des zu erwärmenden Refraktometers gelegt. Hiernach füllt man das Gefäß G zu drei Viertel mit Wasser; es ist im Betrieb nur die geringe Menge von etwa ½ l erforderlich. Sollten die Refraktometer oder eines aus dem Kreise herausgenommen werden, so ist, um ein Ausfließen des Wassers aus G zu vermeiden, der Hahn bei f zu schließen.

Jetzt wird zunächst Spannung bei c, d angelegt, um die Pumpe zu treiben. Der Motor kann auf Wunsch für die Spannungen 100 und 220 Volt (Gleich- und Wechselstrom) geliefert werden. Man schaltet nun den Widerstand bei w allmählich aus und erreicht dadurch eine Tourenzahl von über 4000 pro Minute. Hierbei reicht die geförderte Wassermenge aus, um eine Temperaturkonstanz auf ± 0,1° sicher zu erhalten.

Nachdem also das Wasser, angetrieben durch die Pumpe P, von f über g, die Refraktometer, über h nach G fließt, kann mit der Heizung begonnen werden. An die Klemmen a und b ist eine Spannung von 110 Volt Gleichstrom zu legen; hierauf sind o mit m, p mit n und die Anschlüsse bei D mit k, l zu verbinden, worauf, wenn der Schalter S eingeschaltet ist, selbsttätige Heizstromregulierung vom Relais R aus erfolgt. Bevor die Drähte bei m und n angeschlossen werden, ist das Thermometer auf die Temperatur einzustellen, die man am Refraktometer erreichen will; zweckmäßig jedoch 1 bis 2° höher, da man durch die Zuleitungen Wärmeverlust hat. Aus letzterem Grunde sind die Zuleitungen möglichst kurz zu wählen. Das Einstellen des Thermometers selbst geschieht, indem man es ein wenig neigt und durch leichtes Klopfen den Quecksilbermeniskus auf die geforderte Gradzahl bringt.

Das an dem Refraktometer angebrachte Thermometer zeigt dann die mittlere Temperatur an, und ist darauf zu achten, daß erst nach etwa 5 bis 8 Minuten Temperaturgleichgewicht im Refraktometer vorhanden ist, daß also ein Wasserstrom konstanter Temperatur 5 bis 8 Minuten lang durch das Refraktometer geleitet werden muß, ehe man mit den Messungen beginnen kann. Daher ist das Thermometer zunächst in kurzen Zeitabständen abzulesen, um festzustellen, von welchem Zeitpunkt ab die Temperatur des Wasserstromes als konstant betrachtet werden kan. Durch die geringe verwendete Wassermenge wird neben einer hohen Ersparnis der Stromkosten auch eine schnell wirksame Regulierung durch das Relais möglich.

In Tabelle 2 sind die Messungsresultate während 20 Minuten für jede Minute notiert.

Tabelle 2.

Zeit in Min.	Temperatur in °	Brechung in % Trockensubstanz
0	47,25	87,45
1	47,20	87,45
2	47,10	87,45
3	47,20	87,50
4	47,10	87,50
5	47,25	87,50
6	47,10	87,50
7	47,10	87,50
8	47,10	87,50
9	47,25	87,50
10	47,10	87,50
11	47,10	87,50
12	47,10	87,50
13	47,10	87,50
14	47,10	87,50
15	47,20	87,45
16	47,20	87,45
17	47,15	87,50
18	47,10	87,50
19	47,10	87,50
20	47,10	87,50

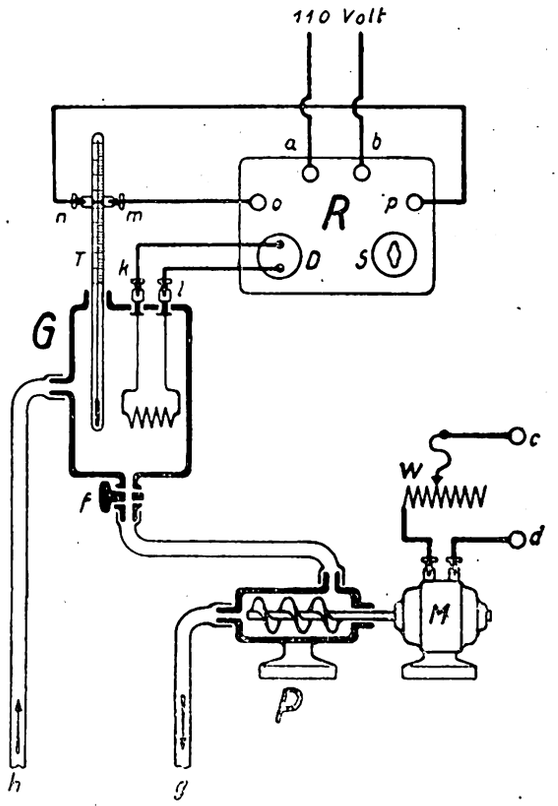


Fig. 2. Schaltskizze für Temperaturregler.

Man erhält eine gute Temperaturkonstanz und, wie man der Spalte 3 der Tabelle 2 entnimmt, eine äußerst genaue Bestimmung des Prozentgehaltes der betreffenden Lösung. In der Nähe der Zimmertemperatur wird die Messung durch die verminderte Temperaturabgabe nach außen noch genauer.

Es ist selbstverständlich, daß die oben beschriebene Vorrichtung nicht nur für refraktometrische Messungen anwendbar ist, sondern auch für alle wissenschaftlichen und technischen Untersuchungen, bei denen eine genaue Temperaturkonstanz erforderlich ist, mit Erfolg Verwendung finden kann.

Zahnrad-Messungen
von Prof. Dr. G. Berndt
72 Seiten mit 88 Abbildungen
Stark erweiterter Sonderdruck aus der Zeitschrift »Feinmechanik und Präzision«. — Preis Mk. 2.—
Zu beziehen durch:
Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

Tätigkeitsbericht der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt über das Jahr 1925.

Aus den im Berichtsjahr 1925 eingetretenen Personalveränderungen seien angeführt, daß Oberregierungsrat Dr. Kösters seit dem 1. Oktober zum Direktor der Abteilung I ernannt wurde. Ausgeschieden sind Geheimrat Prof. Dr. Brodhun, Direktor der Abteilung IV, wegen Erreichung der Altersgrenze; Oberregierungsrat Prof. Dr. Geiger durch Berufung an die Universität Kiel und Regierungsrat Dr. Block, der als Eichungsdirektor nach Königsberg ging. Die neu geschaffene Stelle eines theoretischen Physikers ist Prof. Dr. v. Laue übertragen. Neu eingestellt sind 5 wissenschaftliche, 8 technische Angestellte und 1 Laboratoriumsarbeiter. Eine größere wissenschaftliche Fühlungnahme mit den Hochschulen ist dadurch erreicht, daß eine Reihe von Universitätsprofessoren an der PTR gearbeitet hat.

In der Abteilung I sind die beiden bisherigen Unterabteilungen I a und I b zusammengelegt. Diese soll außer den allgemeinen Angelegenheiten des Maß- und Gewichtswesens die entsprechenden ausländischen Bestrebungen, auch in bezug auf das Eichwesen, behandeln und die darüber reichhaltig gesammelten Vorschriften nutzbar machen.

In dem Laboratorium I b für Längenmaße wurden 1125 Gegenstände, darunter 521 rechteckige und 126 zylindrische Parallelendmaße, sowie 26 Strichmeterstäbe, 14 Strichmaße, 4 Bandmaße und 12 Jäderindrähte geprüft. Eingehende, Erfolg versprechende Versuche sind im Gange, um an letzteren die Temperatur durch eine einfache Widerstandsmessung zu bestimmen. Bei den Endmaßen hat sich eine fortschreitende Erhöhung der Genauigkeit gezeigt, da die Fehler bis 100 mm Länge in der Regel, 0.1 μ nicht überschritten. Andererseits wurde bemerkt, daß die bei der Absolutmessung in Lichtwellenlängen anzubringende Korrektion, die bisher zu 0.08 μ angenommen wurde, doch stark von der Güte der Politur abhängt, und (s. Kösters, ds. ZS. 34, S. 55, 1926) zwischen 0.00 u. 0.08 μ schwanken kann, so daß man im Mittel besser mit 0.04 μ rechnet. Der neue Interferenzkomparator (s. Kösters l. c.) hat sich gut bewährt und gestattet eine Genauigkeit von 1.107 der Länge zu erreichen, womit die Genauigkeit der Definition des Meterprototyps überschritten ist. Dies macht auch eine Neubestimmung der Wellenlängen der Kryptonlinien erforderlich. Für die Ermittlung des Maßes längerer Endmaße bis 1 m ist ein neuer Komparator entworfen. Leider wirkt der Personalmangel immer noch sehr ungünstig auf die Durchführung der wissenschaftlichen Arbeiten ein.

Von den für verschiedene Industrien wichtigen Längen- und Flächenmeßmaschinen sind bisher eine Drahtmeßmaschine und verschiedene Ausführungen von Stoffmeßmaschinen probeweise zur Eichung zugelassen. Ebenso ist im Laboratorium I c ein Meßapparat, an dem unmittelbar die inneren Einstellungsfehler der Kerbenstellung der Laufgewichtswagebalken abgelesen werden können, zum amtlichen Gebrauch als zulässig erklärt.

Im Laboratorium I d wurden außer einem Normalgewichtssatz 632 Wagen, Gewichte und Getreideprober geprüft, im Laboratorium I e 128 Aräometer und 171 andere Glasgeräte. Erörtert wird die Frage ob zur Prüfung des Trinkbranntweins neben den bisherigen Gewichts- auch Volumenalkoholometer zur Eichung zugelassen werden können. Für die Steuerbehörde ist zur Bestimmung des Würzgehaltes des Bieres, der in Zuckerprozenten gemessen wird, eine bis 25% Zucker reichende Spindel geschaffen. Eingehende Versuche sind im Gange zur Verbesserung der Bestimmung der Oberflächenspannung aus der Beobachtung der Länge der Kapillarwellen.

Das Laboratorium I f beschäftigte sich mit der Zulassung von Gasmessern und neuen Bauarten zur eichpflichtigen Vermessung von Mineralölen, hauptsächlich Benzin. Geprüft wurden 202 derartiger Geräte.

In der Abteilung II hat die Unterabteilung II a den Widerstand von Metallen bei sehr tiefen Temperaturen (in flüssigem Helium) untersucht. Als supraleitend erwiesen sich bisher nur Blei und Zinn, dagegen zeigte sich Konstantan auch dabei, seines hohen Widerstandes wegen, als Material für Widerstandsthermometer geeignet. Während Poly- und Einkristall-Golddrähte bei den tiefen Temperaturen etwa gleichen Widerstand hatten, scheint er bei solchen aus Zinn im ersteren Falle höher zu sein. Die Verfahren zur Herstellung von Einkristallen sind verbessert. Sie zeigten bei tiefen Temperaturen eine beträchtlich bessere Wärmeleitfähigkeit, als die polykristallinen Stoffe. Die Gültigkeit des Wiedemann-Franzschen Gesetzes hört bei den tiefen Temperaturen auf.

Da das für die Widerstandsnormalen so wichtige Quecksilber nach den neueren Untersuchungen ein Gemisch verschiedener Isotope ist, spielt die genaue relative Bestimmung seiner Dichte eine sehr wichtige Rolle. Sie soll dazu dienen, um die Uebereinstimmung des in den verschiedenen Ländern zur Füllung der Ohmrohre benötigten Quecksilbers festzustellen. Die relative Dichte wird sich voraussichtlich auf 1 Millionstel genau messen lassen.

Von weiteren Arbeiten seien genannt: die Bestimmung der Verbrennungswärme der Benzoesäure (die zur Eichung der Verbrennungs-Kalorimeter benutzt wird); Untersuchungen über Gasentladungen; Bestimmung der Ozonausbeute im Siemensrohr bei kleinen Drucken; die Ammoniakbildung im Siemensrohr.

Die Unterabteilung II b hat folgende Zahlen von Prüfungen erledigt: Laboratorium für Grundeinheiten 393; Laboratorium für Wechselstromnormalien und Hochfrequenz 1567; Röntgenlaboratorium 59; Gleichstromlaboratorium 298; Wechselstromlaboratorium 898; Maschinenlaboratorium 25; Magnetisches Laboratorium 193. Die Tätigkeit der Prüfämter umfaßte: Ilmenau 1719; Hamburg 340; München: 38 917; Nürnberg 4 093; Frankfurt a. M. 11 059; Bremen 15 383 Zähler. Eingegangen ist das Prüfamt Chemnitz, während in Königsberg und Kaiserslautern neue Prüfämter im Entstehen begriffen sind. Die Neubearbeitung der vor 25 Jahren erlassenen Prüfordnung für Elektrizitätszähler hat zu dem Ergebnis geführt, daß eine Aenderung der Bestimmungen nicht nötig ist.

Der Vergleich der Widerstandsnormalen der PTR mit denen des National Physical Laboratory ergab innerhalb der Meßfehler bei den 0.1 Ohmbüchsen völlige Uebereinstimmung, während die englischen 1 Ohmbüchsen um etwa 1 Hunderttausendstel größere Werte zeigten. Weitere Untersuchungen wurden ausgeführt an den Ohmrohren, an Eisen-Nickel-Legierungen, über die Fernmessung der Frequenz elektrischer Wellen und die Sichtbarmachung hochfrequenter Longitudinalschwingungen piezoelektrischer Kristallstäbe. Diese erwiesen sich als ausgezeichnetes Hilfsmittel zur Bestimmung der Schwingungszahl elektrischer Sender, da sie nur in (durch das Leuchten angezeigte) Resonanz geraten, wenn diese bis auf 1/10 000 erfüllt ist. Praktisch werden sie dazu bereits bei dem Berliner Rundfunksender in Witzleben benutzt.

Verbessert sind die Einrichtungen zur Dosismessereichung für Röntgenstrahlen, die auch zur Untersuchung über den Einfluß der chemischen Bindung auf die Röntgenspektren der Elemente benutzt werden sollen.

Die Neukonstruktion eines sehr sorgfältig gearbeiteten Schutzringkondensators, bei dem der Schutzring mit der geschützten Elektrode fest isoliert verbunden und beide zusammen abgeschliffen sind, wird eine sehr genaue Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichtes in Luft ermöglichen. Zur Messung seiner Kapazität mittels unterbrochenen Gleichstromes ist der Doppelunterbrecher wesentlich verbessert worden. Dazu ist auch das phonische Rad zu einem Synchronmotor für Wechselstrom entwickelt. Durch Registrierung seiner Umdrehungen wird es möglich sein, die mittlere Frequenz eines Röhrensenders über 10 Minuten auf 1/100 000 zu bestimmen. Eingehend ist auch die Kühlung kleiner, relativ stark belasteter Widerstände erforscht, ebenso die Verwendung des Vibrationsgalvanometers für Wechselstrom von 200 bis 1000 Hz.

Verbessert sind die Anordnungen zur reibungslosen Belastung von Versuchslagern sowie das Torsionsdynamometer mit optischer Ablesung. Die Luftwirbelungsverluste auf die zum Anzeigen des Drehmoments dienenden Teile sind durch Anbringung einer besonderen Kapselung beseitigt; darunter konnte auch eine bewegliche, aus Masse und Feder bestehende Dämpfungseinrichtung eingebaut werden, so daß das Instrument jetzt auch zur Messung ungleichförmiger Drehmomente geeignet ist. Im Gange sind die Vergleichsversuche zwischen Gleit- und Kugellagern, abgeschlossen die zur direkten Messung der Schlüpfung von Asynchronmotoren und über strobskopische Beobachtungen von Drehzahlen und Schlüpfungen.

Durch Herstellung selbst erschmolzener Proben wurde der Einfluß der chemischen Zusammensetzung und der thermischen Behandlung auf die Magnetisierbarkeit ferromagnetischer Legierungen mit gutem Erfolge erforscht.

Aus der Abteilung III für Wärme und Druck sei zunächst erwähnt, daß nach Verhandlungen mit der PTR und den anderen nationalen Instituten das Bureau of Standards eingehende Vorschläge für die internationale Temperaturskala an das Bureau International in Paris gesandt hat.

Die schon im Vorjahre erwähnten Arbeiten über die Zustandsgleichung der Gase und Gasthermometer sind fortgesetzt. Eine umfangreiche Tätigkeit beanspruchten die Untersuchungen zur Festlegung der optischen Temperaturskala, wozu Messungen mit dem optischen Pyrometer, über die Durchlässigkeit des Jenaer Rotglases und die effektive Wellenlänge von Lichtfiltern ausgeführt werden mußten. Der Schmelzpunkt des Zirkonoxydes ergab sich zu 2 687 $^0 \pm 20^0$, der des Hafniumoxydes zu 2 811^0 $\pm 25^0$. Versuche zu Temperaturmessungen unterhalb —253^0 sind im Gange.

Von weiteren Arbeiten seien genannt die über das Altern von Gläsern (die für die Quecksilber Thermometer sehr wichtig sind), über das Wärmeleitvermögen von Isolierstoffen (Bitumen 0.000366 bei 20^0) und von Eis sowie von Metallen bei Temperaturen bis 500^0. Letztere werden mit Unterstützung des VDI durchgeführt; das gilt auch für die Messungen des Wärmeüberganges bei Kondensation von Satt- und Heißdampf, die Verdampfungswärme

Digitized by Google

des Wassers bei höheren Drucken und die Messungen größerer Gasmengen durch Normaldüsen und Stauränder. Die Beobachtungen auf dem Röchlingschen Eisen- und Stahlwerk mit stündlichen Luftmengen bis über 10 000 cbm zeigten, daß sich bei genauer Einhaltung des Normalprofils gute Uebereinstimmung ergab. Untersucht wurden ferner Preßluftmesser und verschiedene Zähigkeitsmesser, an denen praktische Veränderungen angebracht wurden.

Mit der Wasserstoffverflüssigungsanlage wurden im Berichtsjahre 278 l flüssigen Wasserstoffs hergestellt, die zu den verschiedensten Untersuchungen gebraucht wurden. Unter anderem wurden damit aus Neon-Helium-Gemischen 700 l Helium abgeschieden und am 7. März zum ersten Male in Deutschland flüssiges Helium hergestellt.

Die Unterabteilung III b prüfte 6 885 Ausdehnungsthermometer, 203 elektrische und optische Thermometer, 510 Instrumente für Druckmessung, 464 Apparate zur Untersuchung des Erdöles und 76 sonstige Gegenstände. Dazu sind noch 6 210 Ausdehnungsthermometer beim Thüringischen Landesamt für Maß- und Gewicht zu zählen. Die Anzahl der geprüften Fieberthermometer war: in der PTR 618 947, im Thüringischen Landesamt 4 752 100, und im Anhaltinischen Staatsprüfungsamt 933 216, zusammen also fast 6½ Millionen. Unzulässig waren davon 3.6 bis 7.6%.

Eingehend untersucht wurden zwei Modelle von Hochvakuumpumpen, die Ausdehnung des Glimmers (9,1 . 10^{-6} zwischen 20 und 100°), Temperaturkoeffizient des elektr. Widerstandes und Schmelzpunkt von Platin, die Grundlagen der Psychrometrie und die Gesamthelligkeit des schwarzen Körpers; sie ergab sich beim Palladiumschmelzpunkt zu 15.66 HK/cm² und beim Platinschmelzpunkt zu 65.24 HK/cm². Die Temperaturen waren so genau einzustellen, daß die Gesamthelligkeit mit einer größeren Genauigkeit als ±1% festgelegt werden konnte, die sich wahrscheinlich noch erhöhen lassen wird.

In der Abteilung IV für Optik wurde das für die Strahlungsmessungen benötigte astatische Nadelgalvanometer verbessert, so daß die störenden Nullpunktswanderungen stark verringert wurden, und auch die Quarzoptik der Spektrographen eingehend untersucht. Bei Körpern mit gut ebenen Flächen läßt sich eine Genauigkeit der Winkelbestimmung von ±0.2″ erreichen. Die Bemühungen, im Soleilschen Kompensator den das Gesichtsfeld stets merklich aufhellenden Quarz durch Kalkspat zu ersetzen, haben, trotz der notwendigen kleinen Abmessungen (Keillänge 40 mm, Keilwinkel 32″), zu recht guten Erfolgen geführt.

Für Wellenlängenmessungen wurden verschiedene Etalons beschafft oder sind im Bau; dazu werden auch die Cadmium- und Zinkdampflampen verbessert.

Untersucht wurden 25 Sacharimter- und 14 andere Quarzplatten, außerdem wurden 19 Prüfungen auf Planparallelismus ausgeführt. Für die eigenen Untersuchungen wurde ein vereinfachter Quarzmonochromator mit doppelter Zerlegung gebaut. Als vorteilhafte Spiegel für Ultraviolett erweisen sich Magnesiumniederschläge auf Quarz. Die Versuche zur Herstellung dünner Metallfolien aus verschiedenen Metallen wurden mit Erfolg fortgesetzt; praktische Anwendung fanden sie zur Herstellung von Thermoelementen mit sehr geringer Trägheit. Für radiometrische Messungen ist der Bau eines Thermionenbolometers begonnen. Mit dem registrierenden Photometer sind 165 Meßreihen durchgeführt.

Für die Meßtechnik wichtig ist, daß sämtliche Linien des Kryptons und auch (bis auf 2) des Xenons einfach sind. Die Untersuchungen über die Feinstruktur der Spektrallinien erfolgten mit einer verbesserten Kombination von planparalleler Platte mit großen Rowlandgitter. Schließlich seien noch Arbeiten über Bandenspektren und die Abhängigkeit des Farbeneindrucks von der Intensität des Lichtes bei verschiedenen Wellenlängen genannt.

Die Unterabteilung III b hatte 446 Normallampen zu prüfen und 97 sonstige Gegenstände. Es wurde eine Einrichtung zur Herstellung von Spiegeln durch Kathodenzerstäubung beschafft, die auch anderen Laboratorien zur Verfügung gestellt werden soll. Es erscheint möglich, Glimmlichtlampen mit Wasserstoff zu einer Normallichtquelle auszubauen.

In der Präsidialabteilung führte das Laboratorium für Radioaktivität die Prüfung von 85 Radium-, 10 Mesothor- und 2 Präparaten unbekannter Zusammensetzung aus; der Gesamtgehalt war 1899 mg Radium-Aequivalent, außerdem wurden 13 Radium-Normalampullen abgegeben. Von einem in einer Klinik explodierten Präparat mit 26 mg Radium ließ sich die Hälfte wieder auffinden. Die wissenschaftlichen Arbeiten betrafen den Compton-Effekt, die Lichtquanten-Theorie und die durchdringende Höhenstrahlung.

Das Chemische Laboratorium war mit Arbeiten für andere Abteilungen, die Untersuchung von Gläsern, photochemischen Arbeiten und vor allem der Auffindung und Isolierung der neuen Elemente Masurium und Rhenium beschäftigt.

Das Laboratorium für Feinmechanik und Akustik ist jetzt im dritten Stock der früheren Reichsanstalt für Maß und Gewicht, und zwar leider recht unzweckmäßig untergebracht, so daß z. B. größere Leitspindeln nicht mehr untersucht werden können. Geprüft wurden 359 Gegenstände, darunter 74 Leitspindeln, 47 Normalgewinde, 22 Grenzlehrdorne, 77 Grenzrachenlehren. Bei diesen soll im allgemeinen nur der mitgesandte, in die Lehren passende Vollkörper gemessen werden, um der Defintion des NDI zu genügen, wonach als Maß der Rachenlehre das derjenigen Meßscheibe gilt, über die sie durch ihr Eigengewicht (leicht eingefettet) eben herübergleitet. Für das Flankenmeßgerät der PTR sind verschiedene Nebenapparate, ferner ein zweites Gerät bis 100 mm Durchmesser gebaut. Nach Inbetriebnahme des Tonsenders konnte auch mit den Stimmgabeluntersuchungen begonnen werden.

Die Werkstatt war durch den Bau verschiedener Apparate für die einzelnen Abteilungen stark beschäftigt.

Der Anhang zählt 98 amtliche und private Veröffentlichungen der PTR aus dem Jahre 1925 auf. B.

Fachliteratur

G. Gehlhoff, Lehrbuch der Technischen Physik für fortgeschrittene Studenten und Ingenieure. Herausgegeben unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter. Zweiter Band: Optik, Elektrizität. XX. und 659 Seiten mit 761 Abbildungen im Text. Verlag von J. A. Barth, Leipzig 1926.

Vielfach wird noch bezweifelt, ob es eine technische Physik überhaupt gibt. Die Vertreter der reinen Physik bestreiten dies, die Techniker lassen zwar das Gebiet der Elektrotechnik als selbständig gelten, doch kann man nicht mehr an der Tatsache vorbeikommen, daß physikalische Probleme und Gesetzmäßigkeiten eine immer größere Bedeutung für die Industrie gewonnen haben und daß deren Erforschung nicht allein auf die grundsätzliche Ableitung der Energiebeziehungen beschränkt bleiben darf, wenn technische Fortschritte erzielt werden sollen. Die Stellung der Probleme und die Wahl der Meßmethoden ist verschieden, je nachdem es sich um theoretische oder um praktische Fragen handelt. Der Techniker braucht eine andere Auswahl des Stoffes wie der Forscher und hiermit ist schon die Berechtigung einer gesonderten Darstellung der auf praktische Verwendung zielenden Untersuchungen physikalischer Art und ihrer Ergebnisse begründet.

Wie im ersten Bande, ist auch im vorliegenden zweiten Teil des Werkes die Darstellung auf eine Wiedergabe der technisch wichtigen Fragen beschränkt, wobei die elementare Begründung der Gesetze unterlassen worden ist, weil die Kenntnis dieser vorausgesetzt wird. Der größte Teil wird beansprucht durch die Elektrik. Immerhin bleiben aber über 200 Seiten für die Optik, deren praktische Bedeutung damit klar bewiesen ist; denn trotz des verhältnismäßig großen Umfanges ist eine Beschreibung der Ausführungsformen der einzelnen Instrumente unterlassen worden. Alle Angaben beschränken sich auf die Darlegung grundsätzlicher Wirkung. Die einzelnen Abschnitte enthalten die geometrische Optik und die optischen Instrumente, Interferenz, Beugung, Polarisation und Doppelbrechung, technische Spektralanalyse, physiologische Optik und Lichttechnik. Letztere gibt eine gute Darstellung der modernen Lichtquellen und Grundsätze für Straßen- und Raumbeleuchtung sowie Bemerkungen über die für photographische Zwecke wichtige Aktivität der Lichtquellen.

Die Kapitel der Elektrik (Elektrostatik, Hochspannung, Isolation, Induktivität, Magnetismus, Elektrische Einheiten, Elektrische Meßgeräte, Fernsprech- und Telegraphentechnik, Elektrische Maschinen, Ueberspannungen, Schalter, Anlagen, Radiotelegraphie und Telephonie, Gasentladungen, Hochvakuum und Röntgentechnik) lassen den Umfang des Gebietes deutlich erkennen und sind trotz der Verzögerung im Erscheinen des Buches, dessen Manuskripte im wesentlichen schon im Jahre 1923 fertig vorlagen, noch vollkommen auf der Höhe. Ein ausführliches Sach- und Namensregister erleichtert die Benutzung des in Anlage und Durchführung ausgezeichneten Werkes und erhöht seinen Wert. Wünschenswert wären eingehendere Quellennachweise am Schluß der einzelnen Abschnitte, vor allem aber eine vollständigere Angabe der Quellen mit Erscheinungsort und Jahr, was an einigen Stellen anscheinend übersehen worden ist.

Sch.

L. Tuttle u. J. Satterly, Die Theorie des Messens. 396 S. mit 93 Abb. im Text. Longmans, Green u. Co., London E. C. 4, 1925.

Für den experimentell arbeitenden Naturwissenschaftler und den Techniker ist es notwendig, stets Klarheit darüber zu haben, welche Genauigkeit bei Messungen und bei Ausführung von Instrumenten und Maschinen erreicht werden kann. Die moderne Technik ist sich dessen voll bewußt und hat mit Angabe der Toleranzen stets die Möglichkeit, den Grad der hinreichenden und notwendigen Genauigkeit anzugeben. Dagegen ist, wohl beeinflußt durch die vorwiegend theoretische Schulung der meisten Naturwissenschaftler, bei diesen häufig ein Bestreben vorhanden, das man recht treffend mit „der Jagd nach der nächsten Dezimale" bezeichnet hat. Die Ueberzeugung, daß alle Messungsergebnisse nur Näherungswerte darstellen, muß oft mit großen Verlusten an Zeit und Arbeitskraft erkämpft werden.

Digitized by Google

Daher wäre zu wünschen, daß bereits bei Ausführung der ersten Versuche größter Wert auf die kritische Betrachtung aller Fehlerquellen gelegt würde. Das vorliegende Buch stellt sich diese Aufgabe und hat sie sehr gut gelöst. Von den einleitenden Ausführungen über die notwendige geistige Einstellung bei Versuchen, über Anlage der Beobachtungsprotokolle, abgekürztes Rechnen bis zu der Besprechung der Ergebnisse von Versuchen ist ein äußerst reichhaltiges Material verarbeitet, das letzten Endes eine praktische Einführung in die Theorie der Beobachtungsfehler darstellt und durch Aufgaben am Schluß jedes Abschnittes noch höheren Wert erhält. Neben den üblichen physikalischen und technischen Messungen wurden auch die statistischen Methoden behandelt und ein besonderes Kapitel ist den Anwendungen auf die Biologie gewidmet. Man kann dem Buche nur einen recht großen Leserkreis wünschen, da die rationelle Behandlung und Darstellung von Versuchsergebnissen doch noch viel zu wünschen übrig läßt und ein deutsches Werk gleicher Art und gleichen Aufbaues kaum bekannt ist. Sch.

E. T. Whittaker, Einführung in die Theorie der optischen Instrumente. Ins Deutsche übersetzt nach der zweiten Auflage von „The Theory of Optical Instruments" und mit Anmerkungen versehen von A. Hay. IV und 104 Seiten mit 43 Abb. im Text. Verlag J. A. Barth, Leipzig 1926.

Die geometrische Optik ist in Deutschland im Anschluß an die Arbeiten von Gauß, Seidel, Abbe, Schwarzschild u. a. eingehend bearbeitet worden und es gibt eine große Zahl von Werken, die das Gesamtgebiet umfassend darstellen. Die Güte dieser Arbeiten ist allgemein anerkannt und eine Reihe dieser Bücher ist ins Englische, Französische, Spanische usw. übersetzt worden, was als Beweis dafür angesehen werden kann, daß das deutsche Schrifttum über eine genügende Zahl von Darstellungen des Gebietes der geometrischen Optik verfügt. Eine Uebersetzung englischer Werke wäre demgemäß überflüssig. Immerhin kann man dem vorliegenden Buch eine gewisse Berechtigung nicht abstreiten, denn einen Fehler haben die meisten deutschen Werke: sie sind zu gründlich und damit zu umfangreich und zu teuer für denjenigen, der die geometrische Optik nur als Nebenfach zu betrachten braucht, wie etwa Astronomen, Chemiker, die sich mit Spektroskopie befassen u. a. m.

Der Inhalt des kleinen Buches umfaßt im ersten Kapitel die grundlegenden Abbildungsgesetze, im zweiten die Bildfehler, die bis zur Aufstellung der Seidelschen Bedingungen behandelt werden, und bringt schließlich im letzten Kapitel einen kurzen Abriß über die wichtigsten optischen Instrumente. Der letzte Abschnitt ist als der schwächere zu betrachten, insofern als für den geringen Umfang zu viel gebracht wird und daher die Klarheit und Folgerichtigkeit zuweilen leidet.

Im ganzen ist das Werkchen als Ergänzung der größeren Darstellungen für Unterrichtszwecke gut brauchbar. Sch.

Schleifindustrie-Kalender 1926. Bearbeitet von Bernhard Kleinschmidt, unter Mitwirkung des Chemischen Laboratoriums für Tonindustrie Prof. Dr. H. Seger & E. Cramer G. m. b. H., Berlin NW 21. In Leinen geb. ℳ 4,—, Ausland ℳ 5,—.

Der Herausgeber will, wie er in seinem Geleitwort sagt, mit dem Kalender allen denen einen Ratgeber in die Hand geben, die mit Schleifen und Polieren in irgendeiner Form und Industrie zu tun haben. Besonders sollen dem Betriebsmann alle diejenigen Winke und Werke vermittelt werden, die zur zweckmäßigen, zeit- und kostensparenden Verwendung und Ausnutzung der Schleif- und Poliermittel und -Werkzeuge dienen, um dadurch zugleich diesen noch immer nicht in dem ihnen zukommenden Maße Verwendung findenden Arbeitsverfahren weiteren Eingang zu verschaffen.

Die Rohstoffe, Formen, Körnung, Härte und Bindung der Schleifmittel, ihre Handelsbezeichnungen und Lieferwerke, die Lieferbedingungen und alle sonstigen für den Verbraucher wichtigen Angaben zur richtigen Auswahl und Bestellung von Schleifmitteln sind in einer bisher nirgends vorhandenen Vollständigkeit und Uebersichtlichkeit zusammengestellt, die allein schon den Kalender für den Praktiker empfehlenswert machen. Nicht minder wertvoll sind die Abschnitte, in denen von der Behandlung und Ausnutzung der Schleifmittel im Betriebe die Rede ist. Weiter werden behandelt die verschiedenen Schleifverfahren Plan-, Rund-, Innen- und Werkzeugschleifen usw. für die Metallbearbeitung, desgl. diejenigen für die Stein- und Holzbearbeitung (Schleifscheiben, Schleiftuche und Schleifpapiere, Bandschleifmaschinen und dergl.). Den Schluß des Kalenders bildet eine größere Anzahl von Zahlentafeln mit physikalischen, chemischen, Maß- und Gewichtsangaben sowie ein Bezugsquellenverzeichnis.

Dr. Ing. Pockrandt.

Zwanglose Mitteilungen des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik. Nr. 6, Februar 1926.

Die vorliegende Nummer der als Handschrift nur für die Mitglieder des DVM gedruckten Mitteilungen enthält die Niederschrift über die 17. Verbandsversammlung am 20./21. November 1925 in Berlin. Sie bringt kurze Referate über die dabei gehaltenen Vorträge von Prof. Dr. Keßner: Die Bedeutung der Werkstoffkunde für das wirtschaftliche Leben und ihre Pflege an den Technischen Hochschulen; Dr. Körber: Der Stand der Materialprüfung in Deutschland; und Dr. Moser: Die Werkstoffprüfungen in der Praxis.

Außerdem enthält sie den Geschäftsbericht sowie die Berichte der Ausschüsse für: Natürliche Gesteine als Baustoff. Schmiermittel. Kerbschlagbiegeprobe. Kautschukprüfung. Traß. Porzellan. Wärmeleitfähigkeit. Anstrichstoffe. Verschlußwiderstand. Glas. Streckgrenze. Leimprüfung. Bituminiöses Material für Straßenbau. Brandversuche. Drahtseilprüfung.

Angeschlossen sind Berichte über den Stand der Arbeiten in einer Reihe von Ausschüssen, sowie geschäftliche Mitteilungen.

Dr. Ing. H. Rothe, Dresden-A. Helmholtzstr. 9. Friedrich Franz Martens, Hochfrequenztechnik. 176 S. mit 153 Abb. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn A.-G., Braunschweig 1925. Kart. Mk. 6.—.

In einer Reihe kurzer Kapitel gibt Verfasser einen Ueberblick über die wichtigsten Fragen der Hochfrequenztechnik. Der erste Teil befaßt sich ausschließlich mit den Vorgängen in geschlossenen Schwingungskreisen und den Methoden zur Erregung solcher Kreise. Ausgehend von den Schwingungen eines einzelnen Kreises — Strom- und Spannungsresonanz — schreitet Verfasser den historischen Entwicklungsgang der drahtlosen Telegraphie über Koppelschwingungen zweier Kreise, Knallfunkensender, Tonfunken- und Lichtbogensender bis zum modernen Maschinen- und Röhrensender, wobei einige Kapitel der Theorie der Elektronenröhre gewidmet sind.

Der zweite Teil bringt die Theorie der offenen Schwingungskreise. Die Feldverteilung und Energieausstrahlung von Antennen und die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen wird nach den Maxwell-Hertzschen Gleichungen behandelt, wobei eine Anzahl Antennenformen besprochen werden. Dieser Teil behandelt auch die Empfangsantennen und die prinzipiellen Empfängeranordnungen.

Vorliegendes Werk wendet sich an die Bastler, die selbst Sende- und Empfangsanlagen bauen wollen, und an die, die dem Gebiet der Hochfrequenztechnik noch fremd gegenüberstehen, beschränkt sich daher auf die prinzipiell wichtigen Erscheinungen. Es ist aus Lehrgängen, die der Verfasser abgehalten hat, hervorgegangen und soll zur Erlangung und Vertiefung solcher Lehrgänge dienen. Es beschreibt deshalb die Vorgänge nicht nur, sondern sucht sie auch rechnerisch zu erfassen und zu beherrschen. In solchen Fällen, wo eine gewisse Schulung und Anleitung schon vorhanden ist, wird es wertvolle Dienste leisten, denn es behandelt die Vorgänge in kurzer, übersichtlicher Form — besonders im zweiten Teil über das elektromagnetische Feld — während es für ein selbständiges Lehrbuch in vielem zu kurz gehalten ist. Oftmals läßt es die eingehende Diskussion und Deutung der angestellten Rechnung vermissen, so daß zum Verständnis schon eine gewisse Fühlung mit der Materie vorhanden sein muß.

Bedauerlich ist es vor allem, daß sich in der wissenschaftlichen Literatur noch keine einheitliche Bezeichnung herausgebildet hat, sowohl in den Symbolen der Schaltskizzen, wie auch in den Formeln. Es wäre dann auch im vorliegendem Werk manches Kapitel schneller verständlich, wenn man sich nicht erst in die etwas eigenartige Symbolik des Verfassers einarbeiten müßte. H. Rothe.

Die Bohrmaschine. Ihre Konstruktion und ihre Anwendung. Gesammelte Arbeiten aus der Werkstattstechnik. VI. bis XVII. Jahrgang 1912 bis 1923. Herausgegeben von G. Schlesinger. 158 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. Verlag Julius Springer, Berlin 1925.

Diese Sammlung von Aufsätzen über die Bohrmaschine aus der Werkstattstechnik bietet weit mehr als ihr Titel zunächst vermuten läßt. Es ist nicht nur eine lose Zusammenstellung von einzelnen Arbeiten, sondern ein sachlich aufgebautes Werk. Am wertvollsten dürfte der erste Teil dieses Buches sein, der auf Grund der im Charlottenburger Versuchsfeld für Werkzeugmaschinen durchgeführten Arbeiten tiefgehende Aufschlüsse über die Zusammenhänge zwischen Vorschub und Schnittgeschwindigkeit bei der Bearbeitung der verschiedensten Werkstoffe, sowie die dabei auftretende Beanspruchung der Räder, Wellen und des Gestells gibt und somit dem Konstrukteur die notwendigen Unterlagen liefert, um nicht mehr gefühlsmäßig, sondern auf Grund wissenschaftlich-technischer Erkenntnis entwerfen und bauen zu können. Außerordentlich wertvoll wird dieser Teil über die normale Bohrmaschine ergänzt durch eine umfassende tabellarische Zusammenstellung der von den Firmen angegebenen und durch die Versuche ermittelten Daten bei einer großen Reihe verschiedener Konstruktionen. Hieran schließen sich Abschnitte über Sonderbohrmaschinen und Bohrköpfe. Besonders sei dann das Augenmerk auf den nächsten Abschnitt über die üblichen Werkzeuge gelenkt. Haben doch die Versuche ergeben, daß durch einseitigen Bohreranschliff die Belastung der Arbeitsspindel wesentlich größer als das Doppelte bei richtigem Anschliff ist. Zur Untersuchung der Form des Bohrers wurde ein besonderer selbstzeichnender Apparat gebaut. Wie dieser, wenden sich auch die folgenden Teile über Sonderwerkzeuge, Werkstattwinke und Beispiele über Arbeitsgänge und Verwendung von Bohrervorrichtungen im wesentlichen an den Betriebsmann.

So ist durch diese Sammlung dem projektierenden und dem ausführenden Techniker ein sehr wertvolles und reichhaltiges Material geboten, das er sonst wohl kaum in solcher Vollständigkeit und Gründlichkeit vereinigt findet und das er immer wieder mit großem Nutzen wird zu Rate ziehen können.

Digitized by Google

Rundschau

Aus Handel und Industrie

Alfred Schmidt.
Geschichte der Firma E. Leybolds Nachfolger. 1850—1925. Köln 1926.

Die bekannte Firma E. Leybolds Nachfolger konnte im vergangenen Jahre auf ein 75 jähriges Bestehen zurückblicken. Mit Rücksicht auf die Schwere der Zeit — drückte doch auf Köln noch die Besatzung — ist von einer Feier Abstand genommen. Als Erinnerung an diesen Tag gibt nun der jetzige Inhaber der Firma eine Festschrift über ihre Entwicklung heraus.

Danach ist die Firma aus einem Speditions- und Kommissionsgeschäft von Martin Kothe hervorgegangen, das auch einige Gebrauchsartikel für Apotheken, wie Salbentöpfe und Medizingläser führte. In dieser trat Ernst Leybold, zunächst als Prokurist, seit 1854 als Teilhaber ein. Bereits der zweite 1859 herausgegebene Katalog enthält unter 1250 hauptsächlich Apothekergeräte umfassenden Nummern auch 110 physikalische Apparate. Trotz der guten Entwicklung, welche das Geschäft nahm, genügte Leybold aber der immerhin beschränkte Wirkungskreis darin nicht; deshalb gründete er 1865 die Firma Kölnische Glashütten von Holleben & Co. (die heutige Rheinische Glashütten A.-G.) und sicherte sich dadurch gleichzeitig einen maßgebenden Einfluß auf den Bezug der von dem Stammhause benötigten Glasartikel. Für die Anfertigung der besonderen Geräte wurde auch ein Glasbläser eingestellt. Während bis 1866 die physikalischen Apparate von anderen Firmen käuflich bezogen waren, wurde in diesem Jahre durch Paul Werner eine eigene mechanische Werkstätte eingerichtet. Dem Kataloge von 1871 wurde zum ersten Male ein besonderer physikalischer Abschnitt angegliedert, der die Keimzelle der späteren Entwicklung der Firma bildete.

Da aber Leybold nach einem größeren Betätigungsfelde strebte, so bot er 1870 das Geschäft Emil Schmidt, dem Vater des jetzigen Inhabers an, der damals als Teilhaber der Firma Schmidt & Houben ein Engrosgeschäft in Posamentierwaren betrieb. Die Kriegsjahre 1870/71 sowie auch die folgenden brachten vor allem eine gute Entwicklung des Apothekerwaren-Geschäftes. Seit dem Jahre 1880 wurden die bis dahin gemeinsamen Kataloge für Pharmazie, Chemie und Physik in Einzelbände aufgelöst. Bereits 1875 war indessen das erste Verzeichnis physikalischer Apparate für Volksschulen mit eingehenden Gebrauchsanweisungen, 1878 der erste selbständige Preiskurant in drei Sprachen erschienen. Im Jahre 1891 trat Alfred Schmidt nach einer gründlichen praktischen und wissenschaftlichen Ausbildung in den chemischen und physikalischen Fächern in die Firma ein. Infolge der veränderten Geschäftslage wurde die pharmazeutische Abteilung im Jahre 1894 abgestoßen. Die folgenden Jahre brachten die feuergekitteten Leybolds chen Glasröhre.

Nachdem 1898 ein besonderer physikalischer Wissenschaftler (Dr. Bernoulli) eingestellt war, entwickelte sich die Firma hauptsächlich nach der physikalischen Seite weiter, so daß im Jahre 1904 auch die chemische Abteilung abgegeben wurde. Von da an datiert die neue Entwicklung, der Uebergang von einem vorwiegend als Handelsunternehmen betriebenen Geschäft zu einem Betrieb mit überwiegender Fabrikation. Das äußerte sich auch in dem Umfange der Kataloge. Die erste große Ausgabe erschien 1904; sie gab eine vollständige Uebersicht der im physikalischen Unterricht benötigten Apparate, vielfach mit Gebrauchsanweisungen versehen, und stellte somit für den Unterrichtenden eine vorzügliche Fundgrube und eine nicht zu entbehrende Erweiterung der physikalischen Lehrbücher dar. Bereits 1913 folgte eine neue Auflage mit 970 Seiten und 16 113 Nummern in deutscher, englischer, französischer und spanischer Sprache. In dieser Zeit beschäftigte die Firma 3 Physiker und 2 Ingenieure.

In diesen schönen Aufbau der physikalischen Abteilung schob sich seit 1906 der Aufbau der Spezialabteilung für Luftpumpen, der besonders durch den Bau der verschiedenen Gaedeschen Luftpumpen florierte, wurden doch von der rotierenden Quecksilberluftpumpe bis 100 Stück monatlich geliefert; insgesamt sind bisher etwa 12 000 Gaede-Pumpen hergestellt und vertrieben.

Alle weiteren Pläne, auch für einen großzügigen Neubau, wurden durch den Krieg gestört. Die Facharbeiter wurden eingezogen, auch konnte die Fabrikation nicht restlos für Kriegszwecke umgestellt werden. Erst allmählich ließen sich diese Schäden überwinden. Nach und nach kehrten auch die ausländischen Kunden zurück und selbst das feindliche Ausland nahm die Beziehungen wieder auf, ein Beweis dafür, daß deutsche Präzisionsarbeit doch ihre Stellung auf dem Weltmarkte zu behaupten verstanden hat.

Die veränderten Verhältnisse machten aber eine Reorganisation nötig; es galt vor allem, die frühere, mehr handwerksmäßige Herstellung durch Arbeitsteilung, Normung und Schaffung einer Abteilung für Rohbau in eine mehr fabrikmäßige umzustellen. Hierbei konnten nun die Kriegserfahrungen wenigstens nutzbringend verwendet werden. Neukonstruktionen, auch auf dem Gebiete der Luftpumpen, kamen hinzu. So ist es der Firma durch energisches Weiterarbeiten gelungen, jetzt wieder den Umsatz der Vorkriegszeit zu erreichen. Nicht zum wenigsten ist dies auch wohl auf das vorbildliche Hand-in-Hand-Arbeiten von Wissenschaft und Technik zu verdanken, wie es eine Firma, die Apparate für Unterrichts- und Forschungszwecke, daneben auch für die Technik, herstellt, am wenigsten entbehren kann.

Einen kurzen Ueberblick über die Entwicklung, welche die Firma unter der zielbewußten Leitung ihrer verschiedenen Inhaber genommen hat, liefern die nachfolgenden Zahlen der Angestellten und Arbeiter:

1870	1907	1914	1925
40—50	140	über 200	190

Die im Anhange gegebenen Proben aus dem Fertigungsgebiet sowie die Uebersicht über Auszeichnungen und Anerkennungen geben einen schönen Beweis von der Leistungsfähigkeit der Firma und dem Ziel und Streben ihres jetzigen Inhabers.

Wir vereinen unsere Glückwünsche zu dem 75 jährigen Bestehen der Firma mit denen ihrer Förderer und Freunde dahin, daß es ihr vergönnt sein möge, auf dem mit so klaren Blicke beschrittenen Wege weiter von Erfolg zu Erfolg zu schreiten und so den Ausdruck deutschen Könnens und deutscher Leistung in alle Erdteile zu tragen. B.

Werdegang der Zeiss-Feinmeß-Schraublehre.
Gewidmet von Schuchardt & Schütte, A.-G., Berlin.

Wenn auch das auf eine mehr als fünfzigjährige Anwendung im Maschinenbau zurückblickende Schraubenmikrometer in der reinen Austauschfabrikation in immer stärkerem Maße durch feste Lehren und, namentlich bei den kleinen Durchmessern, durch die verschiedenen Präzisions-Fühlhebel ersetzt ist, so wird es doch stets seine Stellung als genaues Meßgerät bewahren, vor allem bei der Einzelmessung und ferner dort, wo die geringe Stückzahl, selbst bei Serienfabrikation, die Beschaffung der nötigen Lehren nicht lohnend erscheinen läßt. Somit wird es alle Gebraucher interessieren, wie die Herstellung und noch mehr die Revision dieser genauen Meßgeräte erfolgt. Einen besonderen Wert hat die vorliegende kleine Schrift dadurch, daß sie auch Kontrollergebnisse aus der laufenden Fabrikation und die besonderen Untersuchungen über die Haltbarkeit enthält. Die Ausführungen dürften sehr zum verständigen Gebrauch des Schraubenmikrometers beitragen. B.

Die Firma Paul Gebhardt Söhne, Physikalische Werkstätten, Berlin, gibt in ihrer neu erschienenen Preisliste 21 einen Auszug aus ihrem Hauptkatalog. Diese Liste enthält vorzugsweise die Apparate und Geräte, welche für den physikalischen Unterricht an höheren Lehranstalten gebraucht werden; sie zeigt auch neue Konstruktionen, wie Modelle von Wasser- und Dampfturbinen, moderner Arbeitsmaschinen (z. B. Viertaktmotor) in Holz und Metall, Ankermodelle und Radioapparate für Demonstrationszwecke.

Die Firma Paul Gebhardt Söhne hat auch das umfangreiche Lager der früheren Firma Ferdinand Ernecke, Tempelhof, erworben und ist damit in der Lage, auch sämtliche Apparate dieser Firma zu liefern.

„Die Betriebstechnik". Sonderzeitschrift für Leistungssteigerung und Aufwandkürzung (Verlag der Deutschen Polytechnischen Gesellschaft, E. V., Leipzig) hat das letzte Heft des Vorjahres (Nr. 24 vom 15. 12. 1925) dem Schleifen (Schleifverfahren und Schleifscheiben) gewidmet und behandelt dieses für die moderne Fabrikation so wichtige Arbeitsverfahren in einer Reihe von Aufsätzen.

Patentnachrichten.

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 1. April 1926.

24 c, 10. A. 44 673. Brenner, insbes. für Großgasfeuerungen. Askania-Werke A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau, und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau.

42 c, 44. K. 95 326. Vorrichtung zur Vermeidung des Klebens der Gehänge bei Meßinstrumenten, besonders Drehwagen. Dr. Johann Koenigsberger, Freiburg i. Br., Günterstalstr. 47.

42 d. 1. L. 62 499. Anordnung zur quadratischen Addition zweier Zahlen- oder Meßgrößen auf mechanischem Wege. Dipl.-Ing. Kurt Landsmann, Mannheim, Rheinaustr. 28.

42 f, 22. B. 121 178. Zusammenlegbare Balkenwage. Johannes Biesold, Seifersdorf b. Radeberg i. Sa.

42 f, 34. Sch. 75 467. Anzeigevorrichtung für Neigungswagen. Firma Carl Schenck, Eisengießerei und Maschinenfabrik Darmstadt G. m. b. H., Darmstadt, u. Georg Darmstädter, Eberstadt bei Darmstadt.

Digitized by Google

42 h, 4. Sch. 71 761. Photographisches Objektiv. Firma Jos. Schneider & Co., Optische Werke, Kreuznach.

42 h, 34. F. 58 456. Vorrichtung zur Bestimmung der Fadenzahl von Geweben. Heinz Fennel, Kassel, Hohenzollernstr. 39.

42 m, 7. O. 14 285. Rechenmaschine für Addition und Subtraktion mit doppeltem Resultatwerk. Optische Anstalt C. P. Goerz A.-G., Berlin-Friedenau.

42 m, 7. O. 14 573. Rechenmaschine für Addition und Subtraktion mit zwei abwechselnd geschalteten Resultatwerken; Zus. z. Anm. O. 14 285.

42 m, 12. L. 60 162. Rechenmaschine. Anders Lindahl und Conrad Luttrop, Stockholm.

42 m, 16. A. 44 827. Schreibrechenmaschine. Astrawerke Akt.-Ges., Chemnitz.

42 m, 25. K. 95 224. Motorischer Antrieb für Rechenmaschinen. Hermann Kaiser, Berlin-Südende, Halskestr. 35.

42 o, 5. M. 90 800. Zeigerantrieb für Fliehkraftgeschwindigkeitsmesser mittels Schraubenganges. Firma Metallwerk Max Brose & Co., Coburg.

42 o, 13. L. 61 170. Geschwindigkeitsmesserantrieb. Hans Ludwig, Oberursel, Taunus.

42 p, 4. J. 24 307. Umlaufzähler. Firma Irion & Voßeler Zählwerke- und Apparatebauanstalt, Schwenningen a. N.

42 p, 10. J. 24 667. Umlaufzähler; Zus. z. Anm. J. 24 307. Firma Irion & Voßeler, Zählwerke- und Apparatebauanstalt, Schwenningen a. N.

57 a, 22. Z. 13 991. Rollkassette. Firma Photorette Apparate G. m. b. H., Wien.

57 a, 23. A. 43 396. Rollfilmkammer. Firma Apparatebau Freiburg G. m. b. H., Freiburg i. Br.

57 a, 47. H. 99 565. Filmaufwicklungsvorrichtung. Fritz Hildebrandt, Dresden, Müller-Bersett-Str. 41.

57 a, 59. E. 32 415. Stativ für Kinoapparate mit Gewichtsantrieb. Karl Ertinger, Böblingen, Württbg.

57 d, 1. L. 64 183. Herstellung einer kopierbaren Vorlage für die Erzeugung von Druckformen. Firma Leonar-Werke Arndt & Löwengard, Wandsbek b. Hamburg.

Bekanntgemacht am 8. April 1926.

42 c, 44. E. 32 188. Verfahren zur Bestimmung der Anziehung von Massen, insbes. der Erdanziehung. „Exploration" Boden-Untersuchungs- und Verwertungs-G. m. b. H., Berlin.

42 i, 8. H. 101 827. Strahlungspyrometer mit Thermoelementen. Dr. Rudolf Hase, Hannover, Josephstr. 26.

42 m, 34, F. 57 344. Logarithmischer Rechenapparat. Dr. Herbert Fuß, Neubabelsberg, Sternwarte.

42 m, 34. M. 92 035. Rechenvorrichtung. Heinrich Maritzen, Rheinbrohl.

42 m, 36. Z. 14 744. Vorrichtung zur Auflösung der Gleichung $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ 7. 10. 24. Fa. Carl Zeiss, Jena.

57 a, 5. O. 14 731. Photographischer Apparat für Daktyloskopie. Optische Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges., Berlin-Friedenau.

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 15. April 1926.

42 b, 12. B. 117 817. Feinmeßgerät. Peter Bendmann, Frankfurt a. M., Bornheimer Landwehr 41.

42 b, 22. K. 91 985. Gewindegrenzlehre. Firma Koch & Kienzle, Doktor-Ingenieure, Berlin.

42 e, 16. N. 24 804. Flüssigkeitsbremse für den Schwimmer einer Flüssigkeitsmeß- oder -fördervorrichtung. Dr. August Nagel, Stuttgart, Dillmannstraße 15.

42 b, 26. A. 43 298. Meßwerkzeug. Firma Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

42 f, 25. P. 47 695. Einrichtung zum elektrischen Uebertragen des Ausschlages einer Neigungswage. Henry Pooley & Son, Ltd., Birmingham, England.

42 h, 13. O. 14 255. Prismendoppelfernrohr mit wechselbarer Vergrößerung. Optische Anstalt C. P. Goerz, A.-G., Berlin-Friedenau.

57 a, 32. D. 47 241. Hemmwerk für Objektivverschlüsse. Firma Friedrich Deckel, München, Präzisionsmechanik und Maschinenbau.

57 a, 37. R. 62 035. Verfahren und Stativkopf zur Erzielung plastischer Wirkung bei Kinoaufnahmen. J. Albert Rignon, Pegli-Genua.

57 b, 8. E. 32 599. Verfahren zur Herstellung eines organischen oder biochemischen lichtempfindlich machenden Stoffes. Eastmann Kodak Company, Rochester, V. St. A.

57 b, 12. M. 92 546. Verfahren zum Färben bzw. auch zum Entfärben quellfähiger Kolloidschichten. Paul Menzel, Dresden, Nürnberger Platz 1.

67 a, 26. Z. 15 118. Abrichtvorrichtung für umlaufende, profilierte Schleif- und Polierscheiben. Firma Carl Zeiss, Jena.

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 22. April 1926.

42 h, 34. B. 121 701. Verfahren zur Befestigung (Fassen) von Linsen und Prismen in aus Kunstmasse hergestellten Konstruktionsteilen optischer Instrumente. Emil Busch, A.-G., Optische Industrie, Rathenow.

42 i, 19. O. 14 918. Vorrichtung zum Eichen von Haarhygrometern bei beliebigen Luftfeuchtigkeitsgraden. Dr. Julius Obermiller, M.-Gladbach, Kaiserplatz 14.

42 k, 1. V. 19 995. Drehkraftmesser. Volkmar und Richard Vieweg, Charlottenburg, Werner-Siemens-Straße 7.

42 k, 23. D. 44 203. Fallwerk zur dynamischen Härteprüfung. Firma Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf, und Düsseldorfer Maschinenbau-A.-G., vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg.

42 k, 24. D. 47 676. Federprüfmaschine. Düsseldorfer Maschinenbau-A.-G., vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg.

42 o, 10. G. 64 931. Registrierender Geschwindigkeitsmesser. Karl Gergler jr., Dittersdorf, Kr Neustadt (O.-S.).

57 a, 1. R. 65 663. Trieblager für photographische Kameras. Firma A. Hch. Rietzschel, G. m. b. H., Optische Fabrik und Kamerawerk, München.

57 a, 5. H. 102 143. Einrichtung an Plattenhalterrahmen für photographische Kameras. Firma Hoh & Hahne, Leipzig.

57 a, 11. F. 55 716. Rollfilmkassette. Anton Frey, Amberg, Oberpfalz.

57 a, 28. W. 64 950. Vorrichtung zur Einstellung der Belichtungszeit an Schlitzverschlüssen. Hans Wolters, Berlin, Königgrätzer Straße 28.

57 a, 32. L. 62 774. Vorrichtung zur Regelung der Ablaufzeiten von Objektivverschlüssen mit Räderwerkhemmvorrichtung. Firma „Rulex", G. m. b. H., Werkstätten für Feinmechanik, München.

57 a, 47. R. 64 022. Filmaufspulvorrichtung. Richard Ruhnau, Essen (Ruhr).

57 b, 13. B. 120 613. Verfahren zur Herstellung von Tageslichtentwicklern für photographische Platten und dergl.; Zus. z. Anm. B. 118 479. Dr. Karl Binder, Stuttgart, Wolframstraße 18/1a.

57 c, 4. F. 57 118. Vorrichtung zur Bestimmung der Belichtungsdauer bei photographischen Aufnahmen. Firma Gebr. Fleischhauer & Co., G. m. b. H., Berlin.

57 c, 6. G. 65 988. Vorrichtung zur Feststellung der Nummern von Kopiermaschinen auf dem kopierten Film. Firma Karl Geyer, Maschinen- und Apparatebau, G. m. b. H., Adlersdorf.

Vertretungen an allen größeren Plätzen des In- und Auslandes.

Digitized by Google

Gebrauchsmuster.

Bekanntgemacht am 18. März 1926.

42 h. 940 907. Lorgnette mit Spiegel. Meyer & Anthoni, Pforzheim.

42 h. 941 034. Mikroskop. Günther Loeck, Berlin, Rathenower Straße 24.

42 h. 939 640. Brillenfassung aus Zelluloid, Schildpatt, Horn und ähnlichem Material. Wischer & Bohm, Neue Schleuse bei Rathenow.

42 h. 940 905. Fokussierfernrohr mit bildumkehrendem Dachprismensystem. Dr. Carl Hensoldt, Wetzlar.

42 h. 939 863. Epidiaskopischer Projektionsapparat. Ehrhard Henke, Radeberg i. Sa.

42 h. 940 117. Klemmerfeder mit nichtmetallischem Ueberzug. Nitsche & Günther, Optische Werke, A.-G., Rathenow.

42 h. 940 162. Projektionsvorrichtung für Diapositive. Otto Hanschmann, Leipzig, Täubchenweg 77 b.

42 h. 940 366. Probierbrille. Julius Faber, A.-G., Stuttgart-Feuerbach.

42 i. 941 750. Rollthermometer. Kurt Geißler, Muskau, O.-L.

42 i. 941 754. Fieberthermometer mit Aluminiumskala. Ernst Krämer, Roda b. Ilmenau i. Th.

42 k. 939 705. Doppelflüssigkeitsmanometer mit senkrechtem Meßrohr zur gleichzeitigen Messung des statischen und dynamischen Druckes. „Metrum" Apparatebau-A.-G., vorm. C. A. Schultze, I. C. Greiner & Sohn, Berlin.

42 n. 939 709. Handplanetarium. Johannes Scheiber, Altenburg i. Th.

42 n. 939 986. Auswechselbarer, farbiger Schirm für Demonstrationszwecke. Paul Born, Partenstein (Bayern).

42 p. 941 647. Zählwerkantriebsvorrichtung mit Voll- und Leerschaltung. Dr. August Nagel, Stuttgart, Dillmannstr. 15.

46 a. 942 132. Klein-Benzinmotor, insbes. für Haushalts- und Lehrmittelzwecke. Ruppe-Motor G. m. b. H., Berlin.

57 a. 941 517. Ausschlagbegrenzung mit Feststellung der Endlagen von aus dem Gehäuse ausschwenkbaren Filmspulenträgern bei Rollfilmkameras. A. Hch. Rietzschel G. m. b. H., München.

57 a. 941 518. Drehlager für die Laufbodenstütze an photographischen Apparaten. A. Hch. Rietzschel G. m. b. H., München.

57 a. 941 519. Objektivträger für photographische Apparate. A. Hch. Rietzschel G. m. b. H., München.

57 a. 941 520. Ausschwingbare Kassettenverriegelung an Kameras. A. Hch. Rietzschel G. m. b. H., München.

57 a. 941 521. Ausschwenkbare Lagerscheibe für Filmspulen an Rollfilmkameras. A. Hch. Rietzschel G. m. b. H., München.

57 a. 941 522. Triebwerk an photographischen Kameras. A. Hch. Rietzschel G. m. b. H., München.

57 a. 941 628. Rolle für Bildbandprojektionsapparate. Carl Deppe, Berlin, Carmen-Sylva-Str. 28.

57 a. 942 058. Filmbandführung für endlos geklebte Ringfilme. Gupa-Film G. m. b. H., Hamburg.

57 a. 942 175. Kinostativ. Carl Ertinger, Böblingen.

57 a. 942 190. Antriebsvorrichtung für Drehblenden. Siemens-Reiniger-Veifa-Gesellschaft für medizinische Technik m. b. H., Berlin.

57 a. 941 291. Kameraeinstellvorrichtung. Hans Tönnies, Groß-Flottbeck bei Hamburg.

57 a. 939 648. Aufnahmekino mit Federantriebswerk. Ernemann-Werke A.-G., Dresden.

57 a. 939 719. Schaltkasten für Kinowiedergabeapparate. Ernemann-Werke A.-G., Dresden.

57 a. 939 721. Einstellvorrichtung an photographische Kameras.

57 a. 939 722. Einstellvorrichtung für photographische Kameras Contessa-Nettel A.-G., Stuttgart.

57 a. 940 147. Grundplatte für Lichtbildapparate. Unger & Hoffmann A.-G., Dresden.

57 a. 940 285. Vorrichtung gegen Erhitzung der Bildstreifen bei Kinematographen. Rudolf Wehler, Berlin-Südende, Potsdamer Straße 17.

57 a. 940 358. Gehäuse für Lichtbildapparate. Unger & Hoffmann A.-G., Dresden.

57 c. 941 365. Verlaufend gefärbte Scheibe für photographische Belichtungsmesser. Hans Tönnies, Groß-Flottbek b. Hamburg.

57 c. 941 508. Belichtungsmesser. Hans Tönnies, Groß-Flottbek b. Hamburg.

57 c. 941 648. Zusammenlegbare Filmtrockentrommel. E. H. Friede, Berlin, Palisadenstr. 26.

57 c. 941 701. Schutzmittel für photographische Platten u. dgl. Paul Heyne, Braunschweig, Schunterstr. 49.

57 c. 940 579. Einrichtung zur Aufnahme des Papieres bei photographischen Vervielfältigungsapparaten. Unger & Hoffmann, A.-G., Dresden.

57 c. 940 837. Bremse für die Aufwickeltrommel einfacher Filmbetrachtungsapparate. Alfred Grünfeld, Wien.

57 c. 940 231. Zelluloidplatte mit an den Schmalseiten befindlichen Verstärkungsleisten für Lichtpausapparate. Georg Hülsenberg, Freiberg i. Sa.

57 c. 940 251. Schieber-Belichtungstabelle für photographische Aufnahmen. Wan-Jü Mag, Kirchentellinsfurt.

57 c. 940 413. Apparat zum Einkopieren fortlaufender Zahlen oder dergl. in photographische Platten und Films. Max Fiedler, Freudenstadt, Württemberg.

57 c. 940 421. Ständer für photographische Platten. Friedrich Porsch, Schönebeck a. d. E.

57 e. 939 748. Belichtungsmesser für photographische Apparate. Dr. Ernst Möller, Berlin-Karlshorst, Augusta-Viktoria-Straße 25.

63 c. 939 693. Kraftwagen mit Sucherscheinwerfer. Firma Carl Zeiss, Jena.

63 c. 940 287. Lampenlager für Fahrtrichtungsanzeiger. Dr. August Nagel, Stuttgart, Dillmannstraße 15.

63 c. 940 619. Optisches Signal für Fahrzeuge. Karl Bauer, Stuttgart, Reinsburgstraße 19.

Persönliche Mitteilungen

Ernennung. Der Privatdozent für angewandte Mechanik an der Göttinger Universität Arpad Nadai wurde zum nichtbeamteten a. o. Prof. ebenda ernannt.

FEINMECHANIKER

26 Jahre alt, mit dem Reifezeugnis der Fachschule für Feinmechanik zu Göttingen versehen, kaufmännische Schule besucht, zuverlässig und selbständig, guter Zeichner, zur Zeit praktisch tätig, sucht, gestützt auf beste Zeugnisse, geeignete Stelle im Betrieb oder Büro. Angeb. an **Fritz Meyer, Bielefeld, Ravensberger Str. 47 III**, erbeten.

Automatische Temperaturregler
(D. R. G. M.)
für Refraktometer
sowie sämtliche
Laboratoriumsapparate für Industrie und Wissenschaft
liefert
Dr. Rob. Muencke - Berlin N. 4
Fabrik für Laboratoriumsapparate
Chausseestr. 8 Telefon: Amt Norden 8250
Telegramm-Adr.: Reagensglas Berlin

In unserem Verlag erscheint ab 1. April
Allgemeiner Anzeiger der Chemischen Industrie
Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie
Erscheint monatlich 2 mal im 9. Jahrgang
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag
Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Dresden: Prager Straße 7. — Fernruf 27441
Düsseldorf: Steinstraße 51 pt. — Fernruf 16214
Leipzig: Querstraße 29. — Fernruf 28600
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 10 | **Erfurt, 19. Mai 1926** | **34. Jahrgang**

Inhalt dieses Heftes: Das Passungssystem des Vereins schweizerischer Maschinenindustrieller (VSM). Von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden. — Ueber einige geophysikalisch instrumentelle Vorrichtungen. Von Prof. Dr. C. Mainka, Göttingen (Fortsetzung). — Neue Spiralbohrer-Spitzenschleifmaschine für Bohrer von 1—10 mm. — Die verstellbare Mauser-Rachen- oder Abmaßlehre. — Berichte. — Fachliteratur. — Rundschau. — Patentnachrichten.

Das Passungssystem des Vereins schweizerischer Maschinenindustrieller (VSM).

Von
Prof. Dr. **G. Berndt**, Dresden.

Letztes, wenn auch z. Z. anscheinend noch unerreichbares Ziel der Normung muß es sein, nicht nur innerhalb eines Landes, sondern auch darüber hinaus allgemeine internationale Uebereinstimmung zu erzielen. Bei den Gewinden ist dies z. T. erreicht, wird doch das Whitworth-Gewinde (wenn auch in den Vereinigten Staaten und in Frankreich selten) in der ganzen Welt mit den gleichen Abmessungen gebraucht, wobei auch die Verschiedenheit der beiden herrschenden Massysteme, des metrischen und des Zollsystems, und die Verschiedenheit der Bezugstemperaturen durch einfache Umrechnung überwunden ist. Ebenso besteht für das metrische Gewinde innerhalb Europas praktische Gleichheit der Abmessungen.

Dagegen gehen die einzelnen Länder in ihren Passungssystemen noch getrennte Wege, nur zwischen den deutschen und den österreichischen diesbezüglichen Normen besteht vollkommene Uebereinstimmung. Kürzlich konnte nun gezeigt werden,*) daß innerhalb eines Durchmesserbereiches von 3 bis 100 oder selbst 150 mm auch zwischen den deutschen und den englischen Passungen, soweit letztere die Nullinie als Begrenzungslinie haben, eine weitgehende Austauschmöglichkeit vorhanden ist, obwohl bei diesen die Abmaße und Toleranzen nach der Quadratwurzel, die deutschen nach der dritten Wurzel aus dem Durchmesser D verlaufen. Innerhalb der wichtigsten Durchmesserbereiche wäre also hier leicht eine völlige Einigung möglich, wobei es für die Abmaße, wie in dem Bericht Nr. 164 des British Engineering Standards Commitee geschehen, genügt 1" = 25 mm zu setzen.

*) G. Berndt, Zeitschr. f. Feinmechanik und Präzision S. 29—34, 1926.

Als ein weiterer Schritt zu dem eingangs angedeuteten Ziele soll hier nun untersucht werden, wie sich das Schweizer VSM-Passungssystem zu dem unsrigen verhält. Wir finden in beiden dieselbe Bezugstemperatur von 20 Grad, ferner als gleichberechtigt nebeneinander die Systeme der Einheitsbohrung mit der Nullinie als unterer und der Einheitswelle mit ihr als oberer Begrenzungslinie. Den 4 Passungen im NDI-System (Edel-, Fein-, Schlicht- und Grobpassung) stehen in VSM 58 581 nur drei Gütegrade (1., 2. und 3. Qualität) mit je einer Reihe von Sitzen gegenüber. Die Durchmesserbereiche sind bis auf zwei praktisch bedeutungslose Ausnahmen (250 und 350 statt 260 und 360 mm) in beiden Systemen die gleichen.

Während aber das NDI-System systematisch aufgebaut ist, indem alle Abmaße und Toleranzen (mit Ausnahme der des Preßsitzes P) sich nach ganz- und halbzahligen Vielfachen einer bestimmten Größe, der Paßeinheit $PE = 5.\sqrt[3]{D}.\mu$ (wobei D in mm einzusetzen ist), berechnen, sucht man in den VSM-Normen vergeblich nach einem entsprechenden Hinweis. Vergleicht man aber die Schweizer Normenblätter (VSM 58 601 bis 58 657 für die Einheitsbohrung und 58 701 bis 58 757 für die Einheitswelle) mit den entsprechenden deutschen, am besten auf graphischem Wege, so findet man z. T. eine gewisse Uebereinstimmung in dem Verlauf der Abmaße mit dem Durchmesser, zum anderen Teil dagegen eine starke Abweichung zwischen beiden, die aber teilweise auf eine Abhängigkeit der Abmaße von der Quadratwurzel aus D hinweist. Wir werden also, falls überhaupt eine systematische Darstellung des Schweizer Passungssystems möglich ist, zwei verschiedene Paßeinheiten einführen müssen.

Digitized by Google

Tafel I.

Ⓓ-Bereich	1 PE = $\sqrt[3]{D}$								1 pe = 0,274 $\sqrt{D}$																	
	1/3	7/16	2/3	3/4	7/8	1 1/3	1 3/4	3 3/4	1	5	7	9	10	12	15	20	25*)	30	35	40	50	75	100	150	250
1— 3	2	3	4	5	5	8	11	23	0,37	2	3	3	4	4	6	7	9	11	13	15	19	28	37	56	93
> 3— 6	3	4	5	6	7	11	14	30	0,57	3	4	5	6	7	9	11	14	17	20	23	29	43	57	86	143
> 6— 10	3	5	7	8	9	13	17	38	0,80	4	6	7	8	10	12	16	20	24	28	32	40	60	80	120	200
> 10— 18	4	5	8	9	10	16	21	45	1,01	5	7	9	10	12	15	20	25	30	35	40	51	76	101	152	253
> 18— 30	5	6	9	11	12	19	25	54	1,33	7	9	12	13	16	20	27	33	40	47	53	67	100	133	200	333
> 30— 50	6	7	11	12	14	23	29	63	1,73	9	12	16	17	21	26	35	43	52	61	69	87	130	173	260	433
> 50— 80	7	9	13	15	17	27	35	75	2,20	11	15	20	22	26	33	44	55	66	77	88	110	165	220	330	550
> 80—120	8	11	15	18	21	31	41	87	2,72	14	19	24	27	33	41	54	68	82	96	109	136	204	272	408	680
> 120—180	9	12	17	20	24	35	47	99	3,34	17	23	30	33	40	50	67	84	101	118	134	167	251	334	501	835
> 180—{250 / 260	10	14	20	23	27	40	53	113	4,00	20	28	36	40	48	60	80	100	120	140	160	200	300	400	600	1000
> {250—350 / 260—360	11	15	23	26	30	45	60	127	4,73	24	33	43	47	57	71	95	118	142	166	182	237	355	473	710	1183
> {350 / 360—500	13	17	25	29	33	51	66	142	5,63	28	39	51	56	68	84	113	141	169	197	225	282	423	563	845	1408

*) Ist gleich dem unteren Abmaß des NDI-Preßsitzes der E B

Da für die NDI-Passungen bereits

$$1\ PE = 5.\sqrt[3]{D}$$

festliegt, so werden wir sie hier beibehalten, obwohl es sich für das VSM-System, wenn man das Rechnen mit kleinen Bruchteilen der Paßeinheit vermeiden wollte, als günstiger herausstellen würde, mit ein Vierundzwanzigstel dieser Größe, also mit $0.284.\sqrt[3]{D}$ zu arbeiten. Daneben brauchen wir noch eine zweite Paßeinheit, die zum Unterschiede von der von der dritten Wurzel aus D abhängigen, mit pe bezeichnet sei und dargestellt werde durch

$$1\ pe = 0{,}274.\sqrt{D}.$$

In Tafel 1 sind die auf ganze Mikron abgerundeten Werte verschiedener Vielfacher von pe, wie sie nachher gebraucht werden, zusammengestellt. Daneben sind auch einige Werte von Bruchteilen der PE aufgeführt, die sich in DIN 772 nicnt finden.**)

In Tafel 2 bis 7 sind nun die Abmaße der verschiedenen Sitze der 3 Qualitäten der Schweizer Passungen für Einheitsbohrung und Einheitswelle, soweit sie nicht gleich 0 sind, aufgeführt. Daneben sind die Vielfachen der PE oder pe geschrieben, welche am besten mit jenen Abmaßreihen übereinstimmen. Dabei ist für die Ausschußseite durchweg so vorgegangen, daß zu den Abmaßen der Gutseite, wie sie durch die VSM-Normen gegeben sind, die Toleranzen in PE oder pe hinzugerechnet wurden. Am Fuß der einzelnen Spalten ist der größte auftretende Unterschied zwischen gegebenen und berechneten Werten vermerkt; dabei bedeutet Einklammerung, daß dieser größte Unterschied nur beim kleinsten oder größten Durchmesserbereich auftritt, wo die Abrundungen den stärksten Einfluß ausüben. Mit Ausnahme der Laufsitze und des Preßsitzes betragen jene größten Abweichungen nur 1 bis 3 μ, bei welch beiden sie dagegen bis auf 10 μ, vereinzelt sogar auf 20 μ ansteigen, was indessen der hier auftretenden großen Abmaße wegen, die bis zu 2000 μ, also 2 mm gehen, unbedenklich ist. Es ergibt sich also durchweg eine praktisch recht gute Darstellung der Abmaße und der Toleranzen im VSM-System durch PE oder pe, nur bei den vier sehr weiten Laufsitzen A2, B2, C2, C3 der Einheitsbohrung und M2, N2, O2, O3 der Einheitswelle war für die Gutseite keine geeignete Darstellung, weder nach der Quadrat- noch nach der dritten Wurzel aus D zu finden. Bestimmte Vielfache der pe stimmen zwar für die kleinen und für die großen Durchmesserbereiche mit den Abmaßen der VSM-Normen überein, für die dazwischen liegenden ist aber der Verlauf der pe ein gänzlich anderer als der der Abmaße.

Im übrigen ergibt sich, daß das Abmaß der Gutseite aller anderen Sitze in PE darzustellen ist, also mit der dritten Wurzel aus D verläuft. Eine Ausnahme bilden nur die Preßsitze L 2 der Einheitsbohrung und Z 2 der Einheitswelle, bei denen das Abmaß der Gutseite eine Funktion der Quadratwurzel aus D und zwar gleich 40 pe ist (beim NDI-Preßsitz ist gerade das Abmaß der Ausschußseite eine Funktion von $\sqrt{D}$ und zwar gleich 25 pe). Damit stehen die Preßsitze der 2. Qualität im Gegensatz zu denen der 1. Qualität.

Die von der Gutseite aus gerechneten Toleranzen sind für die 6 Laufsitze in pe darzustellen, verlaufen also nach $\sqrt{D}$ eine Ausnahme bilden dabei die Laufsitze E 3 und R 3 der Einheitsbohrung bezw. Einheitswelle der 3. Qualität, wo sie 3 3/4 PE betragen und somit eine Funktion von $\sqrt[3]{D}$ sind; hier besteht also ein Gegensatz zu den entsprechenden Laufsitzen E 2 und R 2 der 2. Qualität. Bei den Ruhesitzen (zu denen auch der Gleitsitz gerechnet sei), einschließlich des Preßsitzes, ist dagegen die Toleranz durchweg eine Funktion von $\sqrt[3]{D}$, also in PE wiederzugeben. Da die Einheitsbohrung gleich der Gleitsitzbohrung des Einheitswellensystems und die Einheitswelle gleich der Gleitsitzwelle des Einheitsbohrungssystems ist, so gilt das zuletzt Ausgeführte auch für die Einheitsbohrung und die Einheitswelle selbst.

Es sind somit die Ruhesitze der VSM-Passungen mit denen der NDI-Passungen ohne weiteres für alle Durchmesserbereiche durch die Angabe der PE für ihre Abmaße (beim Preßsitz in PE und pe) zu vergleichen; dies ist besonders wertvoll, da sie gerade die empfindlichsten Sitze bilden. Bei den Bewegungssitzen (den 6 Laufsitzen) ist dies dagegen nicht möglich, da ihre Toleranz mit der Quadratwurzel und

**) Im NDI-System verläuft bekanntlisch das untere Abmaß des Preßsitzes der Einheitsbohrung (DIN 54) auch nach der Quadratwurzel aus D. Der Zahlenfaktor berechnet sich dabei zu 6,67, sodaß hierfür gilt

$$1\ PE' = 6{,}67\ \sqrt{D}.$$

Diese Paßeinheit ist praktisch gleich 25 pe = 6,57 $\sqrt{D}$. Auf diese ist dann eine Toleranz von 1 PE aufgebaut, so daß das obere Abmaß dieses Preßsitzes gleich 1 PE' + 1 PE ist, Wie weit die Übereinstimmung durch die Wahl dieser Paßeinheit PE' erreicht ist, ersieht man am besten aus der nachfolgenden Tabelle; danach treten nur Unterschiede bis zu 3 μ auf, die im Wesentlichen von der DIN 54 vorgenommene Abrundung auf ganze und halbe Hundertstel Millimeter herrühren,

Ⓓ-Bereich	Einheitsbohrung unteres Abmaß Preßsitz			Einheitswelle oberes Abmaß Preßsitz				
	DIN 54	6 2/3 $\sqrt{D}$	Diff.	DIN 55	6 2/3 $\sqrt{D}$	Diff.	6/7 u. A. der E B	Diff.
1— 3	10	9	1	7	8	—1	9	—2
> 3— 6	15	14	1	10	12	—2	13	—3
> 6— 10	20	19	1	15	15	0	17	—2
> 10— 18	25	25	0	20	21	—1	21	—1
> 18— 30	32	32	0	25	27	—2	27	—2
> 30— 50	40	42	—2	35	36	—1	34	1
> 50— 80	55	53	2	45	45	0	47	—2
> 80—120	65	66	—1	55	57	—2	56	—1
> 120—180	80	81	—1	65	69	—4	69	—4
> 180—260	100	100	0	85	86	—1	86	—1
> 260—360	120	117	3	105	100	5	103	2
> 360—500	140	131	2	120	118	2	120	0

Bei der Einheitswelle ist das untere Abmaß des Preßsitzes gleich dem oberen Abmaß 1 PE' + 1 PE in dem System der Einheitsbohrung (selbstverständlich mit entgegengesetztem Vorzeichen) gewählt, um dasselbe Größtübermaß zu erhalten und hiervon die Toleranz der Feinpassung mit 1 1/2 PE in Abzug gebracht; es ist hier also das obere Abmaß gleich 1 PE' + 1/2 PE. Da aber bei kleinen Vielfachen der Paßeinheiten die Unterschiede zwischen PE' und PE nur gering sind, so kann man die halbe Paßeinheit 1/2 PE durch 1/7 PE' (angenähert 4 pe) ersetzen, sodaß für das obere Abmaß des Preßsitzes der Einheitswelle auch 6/7 PE' (angenähert 20 pe) oder 5,7 $\sqrt{D}$ genommen werden kann, woraus sich dann das untere Abmaß durch Hinzufügen von 1 1/2 PE ergibt. Nach der obenstehenden Tafel betragen die Unterschiede der hiernach berechneten Werte gegen die in DIN 55 festgelegten höchstens 5 μ und falls man 6/7 des unteren Abmaßes des Preßsitzes der Einheitsbohrung nimmt, sogar nur höchstens 4 μ, die auch wieder im wesentlichen auf die vorgenommenen Abrundungen zurückzuführen sind.

Digitized by Google

Tafel II. Qualität 1. Einheitsbohrung.

⌀-Bereich	Bohrung T 1 Ausschuß VSM	Bohrung T 1 Ausschuß Gut + 3/4 PE	Laufsitz F 1 Gut VSM	Laufsitz F 1 Gut − 1/2 PE	Laufsitz F 1 Auschuß VSM	Laufsitz F 1 Auschuß Gut − 7 pe	Gleitsitz G 1 Ausschuß VSM	Gleitsitz G 1 Ausschuß Gut − 2/3 PE	Schiebesitz H 1 Gut + Ausschuß − VSM	Schiebesitz H 1 Gut + Ausschuß − 1/2 PE	Haftsitz Jo Gut VSM	Haftsitz Jo Gut + 1/2 PE	Haftsitz J 1 Gut VSM	Haftsitz J 1 Gut + 1 PE	Haftsitz J 1 Ausschuß VSM	Haftsitz J 1 Ausschuß Gut − 2/3 PE	Festsitz K 1 Gut VSM	Festsitz K 1 Gut + 1 1/2 PE	Festsitz K 1 Ausschuß VSM	Festsitz K 1 Ausschuß Gut − 2/3 PE	Preßsitz L 1 Gut VSM	Preßsitz L 1 Gut + 3 PE	Preßsitz L 1 Ausschuß VSM	Preßsitz L 1 Ausschuß Gut − 2/3 PE
1— 3	+4	+5	−3	−3	−7	−6	−4	−4	2	2	+4	+3	+8	+6	+4	+4	+10	+8	+6	+6	+15	+18	+11	+11
> 3— 6	4	6	3	4	7	7	4	5	2	3	4	4	8	8	4	3	10	11	6	5	22	24	18	17
> 6— 10	6	8	4	5	10	10	5	7	3	3	5	5	10	10	5	3	13	13	8	6	30	30	25	23
> 10— 18	8	9	5	6	13	12	6	8	3	4	6	6	12	12	6	4	16	16	10	8	38	36	32	30
> 18— 30	10	11	6	7	16	15	8	9	4	5	7	7	15	14	7	6	20	19	12	11	46	43	38	37
> 30— 50	12	12	8	8	20	20	10	11	5	6	8	8	18	17	8	7	24	23	14	13	54	51	44	43
> 50— 80	14	15	9	10	25	24	12	13	6	7	10	10	20	20	8	7	28	27	16	15	62	60	50	49
> 80—120	17	18	10	12	30	29	14	15	7	8	12	12	22	23	8	7	32	31	18	17	70	69	56	55
> 120—180	20	20	11	13	35	34	17	17	8	9	14	13	25	26	8	8	36	35	20	19	80	79	63	63
> 180—250	25	23	13	15	40	41	20	20	10	10	16	15	28	30	8	8	40	40	20	20	90	90	70	70
Gr. Diff.		2		2		1		2		1		1		(2)		2		(2)		2		3		2
	Gut: 0						Gut: 0				Aussch.: 0													

Tafel III. Qualität 2. Einheitsbohrung, Laufsitze.

⌀-Bereich	Bohrung T 2 Ausschuß VSM	Bohrung T 2 Ausschuß + 1 3/4 PE	Laufsitz A 2 Gut VSM	Laufsitz A 2 Gut (−250 pe)	Laufsitz A 2 Auschuß VSM	Laufsitz A 2 Auschuß Gut −30 pe	Laufsitz B 2 Gut VSM	Laufsitz B 2 Gut (−150 pe)	Laufsitz B 2 Ausschuß VSM	Laufsitz B 2 Ausschuß Gut −25 pe	Laufsitz C 2 Gut VSM	Laufsitz C 2 Gut (− 75 pe)	Laufsitz C 2 Ausschuß VSM	Laufsitz C 2 Ausschuß Gut −15 pe	Laufsitz D 2 Gut VSM	Laufsitz D 2 Gut − 3 1/2 PE	Laufsitz D 2 Ausschuß VSM	Laufsitz D 2 Ausschuß Gut −15 pe	Laufsitz E 2 Gut VSM	Laufsitz E 2 Gut − 1 3/4 PE	Laufsitz E 2 Ausschuß VSM	Laufsitz E 2 Ausschuß Gut −12 pe	Laufsitz F 2 Gut VSM	Laufsitz F 2 Gut − 1/2 PE	Laufsitz F 2 Ausschuß VSM	Laufsitz F 2 Ausschuß Gut −9 pe
1— 3	+12	+11	−70	−93	−90	−81	−50	−56	−70	−59	−32	−28	−50	−38	−20	−21	−32	−26	−12	−11	−20	−16	−3	−3	−8	−6
> 3— 6	15	14	80	143	100	97	60	86	80	74	40	43	60	49	25	29	37	34	15	14	25	21	3	4	10	8
> 6— 10	18	17	90	200	115	114	65	120	90	85	45	60	65	57	30	35	45	42	18	17	30	27	4	5	12	11
> 10— 18	20	21	100	253	130	130	75	152	100	100	55	76	75	70	35	42	55	50	20	21	35	31	5	6	15	14
> 18— 30	25	25	120	333	160	160	90	200	120	123	65	100	90	85	40	50	65	60	25	25	40	40	6	7	20	18
> 30— 50	30	29	140	433	190	192	110	260	140	153	80	130	110	106	50	59	80	76	30	29	50	49	8	8	25	24
> 50— 80	35	35	180 230	550	240 300	246 296	140	330	180	195	95	165	130	128	60	70	95	93	35	35	60	59	9	10	30	29
> 80—120	40	41	300 380	680	380 460	382 462	160 180	408	210 240	228 248	120	204	160	161	70	81	110	111	40	41	70	70	10	12	35	34
> 120—180	45	47	460 550 640	835	550 650 740	561 651 741	210 250 300	501	280 330 380	294 334 384	150	251	195	200	85	93	130	135	45	47	85	82	11	13	40	41
> 180—250	50	53	730 880	1000	840 1000	850 1000	350 400	600	440 500	450 500	180 220	300	230 275	240 280	100	105	155	160	55	53	100	99	13	15	45	49
> 250—350	55	60	1050 1250	1183	1180 1390	1192 1392	480 580	710	590 700	598 698	260 320	355	320 385	331 391	120	118	185	191	65	60	120	117	15	17	55	58
> 350—500	65	66	1450 1650 1850	1408	1600 1800 2000	1619 1819 2019	680 780 880	845	810 910 1010	821 921 1021	380 440 500	423	450 515 575	464 524 584	140	132	215	224	75	66	140	137	18	19	65	69
Gr.-Diff.		(5)		×		(19)		×		(18)		×		(14)		11		(9)		(9)		(4)		2		(4)
	Gut: 0																									

Tafel IV. Qualität 2. Einheitsbohrung, Ruhesitze.

⌀-Bereich	Gleitsitz G 2 Ausschuß VSM	Gleitsitz G 2 Ausschuß Gut − 1/8 PE	Schiebesitz H 2 Gut + Ausschuß − VSM	Schiebesitz H 2 Gut + Ausschuß − 7/16 PE	Festsitz K 2 Gut VSM	Festsitz K 2 Gut + 1 3/4 PE	Festsitz K 2 Auschuß VSM	Festsitz K 2 Auschuß Gut −7/8 PE	Preßsitz L 2 Gut VSM	Preßsitz L 2 Gut +40 pe	Preßsitz L 2 Ausschuß VSM	Preßsitz L 2 Ausschuß Gut −7/8 PE
1— 3	−5	−5	3	3	+10	+11	+5	+5	+18	+15	+13	+13
> 3— 6	5	7	3	4	12	14	7	5	24	23	19	17
> 6— 10	7	9	4	5	16	17	9	7	32	32	25	23
> 10— 18	10	10	5	5	20	21	10	10	45	40	35	35
> 18— 30	12	12	6	6	25	25	13	13	60	53	48	48
> 30— 50	15	14	8	7	30	29	15	16	80	69	65	66
> 50— 80	18	17	9	9	35	35	17	18	100	88	82	83
> 80—120	20	21	10	11	40	41	20	19	120	109	100	99
> 120—180	22	24	11	12	45	47	23	21	140	134	118	116
> 180—250	25	27	13	14	50	53	25	23	160	160	135	133
> 250—350	30	30	15	15	55	60	25	25	195	182	165	165
> 350—500	35	33	18	17	65	66	30	32	220	225	185	187
Gr.-Diff.		2		1		(5)		2		13		2
	Gut: 0											

Tafel V. Qualität 3. Einheitsbohrung.

⌀-Bereich	Bohrung T 3 Ausschuß VSM	Bohrung T 3 Ausschuß + 3 PE	Laufsitz C 3 Gut VSM	Laufsitz C 3 Gut (− 75 pe)	Laufsitz C 3 Ausschuß VSM	Laufsitz C 3 Ausschuß Gut −40 pe	Laufsitz E 3 Gut VSM	Laufsitz E 3 Gut − 1 3/4 PE	Laufsitz E 3 Ausschuß VSM	Laufsitz E 3 Ausschuß Gut − 3 3/4 PE	Gleitsitz G 3 Ausschuß VSM	Gleitsitz G 3 Ausschuß Gut − 3 PE	Klemmsitz J 3 Gut VSM	Klemmsitz J 3 Gut + 3 PE
1— 3	+20	+18	−32	−28	−62	−47	−12	−11	−35	−34	−20	−18	+20	+18
> 3— 6	25	24	40	43	80	63	15	14	45	45	25	24	25	24
> 6— 10	30	30	45	60	95	77	18	17	55	55	30	30	30	30
> 10— 18	35	36	55	76	115	95	20	21	65	66	35	36	35	36
> 18— 30	45	43	65	100	135	118	25	25	75	79	45	43	45	43
> 30— 50	50	51	80	130	170	149	30	29	90	93	50	51	50	51
> 50— 80	60	60	95	165	205	183	35	35	105	110	60	60	60	60
> 80—120	70	69	120	204	250	229	40	41	125	127	70	69	70	69
> 120—180	80	79	150	251	300	284	45	47	145	145	80	79	80	79
> 180—250	90	90	180 220	300	340 390	340 380	55	53	165	165	90	90	90	90
> 250—350	100	101	260 320	355	440 510	442 502	65	60	185	186	100	101	100	101
> 350—500	120	113	380 440 500	423	580 650 720	605 665 725	75	66	215	207	120	113	120	113
Gr.-Diff.		(7) 2		×		25		(9) 2		(8) 5		(7) 2		(7) 2
	Gut: 0										Gut: 0		Aussch.: 0	

Einheitswelle hat dieselben Zahlen mit entgegengesetztem Vorzeichen.

Digitized by Google

Tafel VI. Qualität 1. Einheitswelle.

	Welle G 1	Laufsitz S 1			Gleitsitz T 1	Schiebesitz U 1			Haftsitz V 1		Festsitz X 1			Preßsitz Z 1		
	Ausschuß	Gut	Ausschuß		Ausschuß	Gut	Ausschuß		Gut		Gut	Ausschuß		Gut	Ausschuß	
⌀-Bereich	− 2/3 PE	+ 1/2 PE	VSM	Gut + 9 pe	+ 3/4 PE	− 1/3 PE	VSM	Gut + 3/4 PE	VSM	− 3/4 PE	−1 1/3 PE	VSM	Gut + 3/4 PE	− 3 pe	VSM	Gut + 3/4 PE
1— 3	Entspricht völlig der Ausschußseite der Welle G 1 der E B	Entspricht völlig der Gutseite der Welle F 1 der E B	+10	+6	Entspricht völlig der Ausschußseite der Bohrung T 1 (E B)	Entspricht völlig der Gutseite der Welle H 1 der E B	+ 2	+ 3	− 4	− 5	Entspricht völlig der Gutseite der Welle K 1 der E B	− 5	− 5	Entspricht völlig der Gutseite der Welle L 1 der E B	−11	−10
> 3— 6			10	8			2	4	4	6		5	4		18	16
> 6— 10			12	10			3	5	6	8		7	5		24	22
> 10— 18			16	14			5	6	8	9		8	7		30	29
> 18— 30			20	18			6	7	10	11		10	9		36	35
> 30— 50			25	24			7	7	12	12		12	12		42	42
> 50— 80			30	29			8	9	14	15		14	13		48	47
> 80—120			35	34			10	11	17	18		15	14		53	52
> 120—180			40	41			12	12	20	20		16	16		60	60
> 180—250			45	49			15	13	25	23		16	17		65	67
Gr. Diff.	2	2		(4) 2	2	1		2		2	(2)		2	3		2
	Gut: 0				Gut: 0				Ausschuß: 0							

Vorzeichen entgegengesetzt wie bei E B

Tafel VII. Qualität 2. Einheitswelle.

	Welle G 2	Laufsitz M 2			Laufsitz N 2			Laufsitz O 2			Laufsitz P 2			Laufsitz R 2			Laufsitz S 2			Gleitsitz T 2	Schiebesitz U 2			Festsitz X 2	Preßsitz Z 2		
	Ausschuß	Gut nicht darstellbar	Ausschuß		Gut nicht darstellbar	Ausschuß		Gut nicht darstellbar	Ausschuß		Gut	Ausschuß		Gut	Ausschuß		Gut	Ausschuß		Ausschuß	Gut	Ausschuß		Gut	Gut	Ausschuß	
⌀-Bereich	− 7/8 PE		VSM	Gut +35 pe		VSM	Gut +30 pe		VSM	Gut +20 pe	+ 3 1/2 PE	VSM	Gut +20 pe	+ 1 3/4 PE	VSM	Gut +20 pe	+ 1/2 PE	VSM	Gut +15 pe	+ 1 3/4 PE	− 7/16 PE	VSM	Gut + 1 3/4 PE	− 1 3/4 PE	− 40 pe	VSM	+ 1 3/4 PE
1— 3	Entspricht völlig der Ausschußseite d. Welle G 2 der E B	Entspricht völlig der Gutseite der Welle A 1 der E B	+90	+83	Entspricht völlig der Gutseite der Welle B 2 der E B	+70	+61	Entspricht völlig der Gutseite der Welle C 2 der E B	+57	+39	Entspricht völlig der Gutseite der Welle D 2 der E B	+40	+27	Entspricht völlig der Gutseite der Welle E 2 der E B	+30	+19	Entspricht völlig der Gutseite der Welle F 2 der E B	+15	+9	Entspricht völlig der Ausschußseite der Bohrung T 2 (E B)	Entspricht völlig der Gutseite der Welle H 2 der E B	+10	+ 8	Entspricht völlig der Gutseite der Welle K 2 der E B	Entspricht völlig der Gutseite der Welle L 2 der B B	−6	−7
> 3— 6			105	100		85	77		65	51		45	36		35	26		20	12			12	11			9	10
> 6— 10			120	118		95	89		75	61		55	46		40	34		25	16			15	14			14	14
> 10— 18			130	135		110	105		90	75		65	55		45	40		30	20			18	16			25	24
> 18— 30			160	167		130	130		105	92		75	67		55	52		35	26			20	19			35	35
> 30— 50			190	201		155	162		125	115		90	85		65	65		40	34			22	21			50	51
> 50— 80			260 320	257 307		195	204		145	139		110	104		75	79		45	42			25	26			65	65
> 80—120			400 480	396 476		230 270	242 262		180	174		130	124		90	94		50	51			30	31			80	79
> 120—180			570 660	578 668		320 370	311 351		210	217		150	152		110	112		59	61			36	35			95	94
> 180—250			750 850 1000	758 870 1020		420 480 530	401 470 520		250 300	260 300		180	180		130	135		68	73			42	40			110	107
> 250—350			1200 1400	1216 1416		640 750	622 722		350 410	355 415		215	215		150	160		82	86			53	45			140	135
> 350—500			1630 1830 2030	1647 1847 2047		850 950 1050	849 949 1049		480 550 620	493 553 613		250	253		180	188		98	102			62	49			150	153
Gr.-Diff.	2			(20)			19			(18)			(13)	(9)		(11)	2		10	5	1		(13)	(5)	13		(5)
																				Gut: 0				Aus-sch.: 0			

nicht wie bei den DIN-Laufsitzen mit der dritten Wurzel aus D verlaufen. Hier wird man also nur zu einem sehr angenäherten Vergleich schreiten können.

Bevor dies indessen ausgeführt wird, soll zunächst der allgemeine Aufbau der VSM-Passungen mit den DIN-Passungen verglichen werden. In der Edelpassung des NDI beträgt die Toleranz der Einheitsbohrung, ebenso wie die der zugehörigen Wellen 1 PE. Infolgedessen konnte das Einheitswellensystem der Edelpassung völlig spiegelbildlich dazu aufgebaut werden. In der 1. Qualität der VSM-Passungen beträgt die Toleranz der Einheitsbohrung nur 3/4 PE, sie ist also enger als die der entsprechenden NDI-Bohrung, was u. U. zu Schwierigkeiten bei der Herstellung führt, da erfahrungsgemäß bereits eine Toleranz von 1 PE bei Bohrungen schon schwer innezuhalten ist. Die Toleranz der zugehörigen VSM-Ruhesitzwellen macht 2/3 PE aus, ist also noch etwas enger als die der Bohrung und auch der entsprechenden NDI-Wellen; die Spielschwankungen (Unterschied zwischen Größt- und Kleinspiel bezw. -übermaß) werden demnach um rund 1/2 PE kleiner als im NDI-System. Eine Ausnahme bildet noch der Haftsitz J_0 mit einer Toleranz von 1/2 PE, der für festsitzende Wellen bei Kugellagern vorgesehen ist und somit einen Sonderfall bildet, der in den deutschen Normen bisher nicht festgelegt wurde. Infolge der Verschiedenheit der Bohrungs- und der Wellentoleranz in der 1. Qualität, kann naturgemäß das VSM-System der Einheitswelle nicht spiegelbildlich zu dem seiner Einheitsbohrung sein. Hier müssen vielmehr die Einheitswelle eine Toleranz von 2/3 PE und die zugehörigen Bohrungen eine solche von 3/4 PE erhalten. Dabei ist, um in gleichen Fällen gleiche Kleinst- und Größtspiele (bezw. -übermaße) zu erhalten, das obere Abmaß der Wellen der Einheitsbohrung (wie bei der NDI-Feinpassung) gleich dem unteren Abmaß der Bohrungen der Einheitswellen gewählt. Bei dem Laufsitz S 1 der Einheitswelle muß demgemäß die Toleranz gleich 7 pe (3/4—2/3) PE = 7 pe + 1/2 PE sein. Wie früher kann man nun diesen geringen Betrag von 1/12 PE praktisch auch in pe ausdrücken, so daß man die Toleranz von S 1 zu 9 pe ansetzen darf. Zu bemerken wäre noch, daß während die NDI-Edelpassung nur bis 120 mm Durchmesser geht, sich die 1. Qualität des VSM bis 250 mm erstreckt; unter sachgemäßer Erweiterung der Edelpassung ist der Vergleich bis zu diesem Durchmesser durchgeführt.

In der DIN-Feinpassung haben die Ruhebohrungen (und auch die des Engen-Laufsitzes) eine Toleranz von 1 1/2 PE, die Ruhewellen eine solche von 1 PE, weshalb die Systeme

Digitized by Google

der Einheitsbohrung und der Einheitswellen nicht spiegelbildlich zu einander angeordnet werden konnten. Auch hier ist aus den früher erwähnten Gründen das obere Abmaß der Wellen der Einheitsbohrung gleich dem unteren Abmaß der Bohrungen der Einheitswelle gewählt. In der 2. Qualität der Schweizer Passungen finden wir für die Ruhebohrungen eine Toleranz von $1^3/_4$ PE, also etwas größer als im NDI-System (sie liegt etwa zwischen der Toleranz der NDI und der früheren Loewe-Bohrung) und für die Ruhewellen eine solche von 7/8 PE, also etwas kleiner als in der Feinpassung. Die Spielschwankung ist in beiden Systemen nahezu gleich, sie beträgt nämlich beim NDI-System $2^1/_2$ PE, im VSM-System $2^5/_8$ PE. Bei den Laufsitzen des Einheitswellensystems müßten die Toleranzen um $1^3/_4 - {}^7/_8 = {}^7/_8$ PE größer als in der Einheitsbohrung sein; man kann diesen Betrag indessen mit genügender Genauigkeit durch 5 bis 7 pe ersetzen.

Die Schlichtpassung der NDI weist für die Schlichtbohrung, den Schlichtgleit- und den Schlichtaufsitz Toleranzen von 3 PE auf, so daß das System der Einheitswelle das genaue Spiegelbild der Einheitsbohrung bilden kann. Das gilt auch für die 3. Qualität der VSM-Passungen, die noch dazu gleichfalls eine Toleranz von 3 PE haben. Die Spielschwankungen betragen somit für beide 6 PE.

Größere, in Betracht kommende Unterschiede der Spielschwankungen finden wir somit nur zwischen Edelpassung und 1. Qualität wo sie sich auf $^1/_2$ PE belaufen. Bei den beiden anderen, der Fein- und der Schlichtpassung entsprechenden Qualitäten (eine der Grobpassung angepaßte 4. Qualität ist in der Schweiz nicht genormt) besteht aber hierfür völlige bezw. praktisch mehr als ausreichende Uebereinstimmung.

Nunmehr wird es sich noch darum handeln, die Lage der oberen Abmaße der Wellen der Einheitsbohrung bezw. der unteren Abmaße der Bohrungen der Einheitswelle zu untersuchen, welche zahlenmäßig auch das Kleinstspiel bezw. Größt-Uebermaß darstellen. In Tafel 8 sind außer diesen die Toleranzen, die beiden anderen Abmaße, die Größtspiele bezw. Kleinstübermaße sowie die Spielschwankungen der einzelnen VSM-Sitze den entsprechenden Werten der NDJ-Sitze gegenübergestellt; dabei sind Uebermaße und positive Abmaße durch Kursivdruck von den Spielen bezw. negativen Abmaßen unterschieden. Infolge der geschilderten Verhältnisse ist es dabei ausreichend, sich auf eins der beiden Systeme zu beschränken, wozu die Einheitsbohrung gewählt sei. Nur mit dem Haftsitz VI der Einheitswelle ist eine Ausnahme zu machen, da er keinem der beiden Haftsitze J_0 und J 1 der Einheitsbohrung genau entspricht, sondern etwa in der Mitte zwischen ihnen liegt.

Bereits vorher war erwähnt, daß die in der 1. Qualität vorherrschende Spielschwankung mit $1^5/_{12}$ PE kleiner als die der Edelpassung von 2 PE ist. Dem VSM-Laufsitz F 1 würde ein in der Edelpassung nicht genormter enger Laufsitz (mit einem oberen Abmaß von $^1/_2$ PE und einer Toleranz von 1 PE) bezüglich des Mindestspieles entsprechen. Der Verlauf der Toleranz würde aber in beiden Fällen verschieden sein; die in Klammern beigefügten Werte in PE für die Toleranz gelten nur mit sehr grober Näherung und geben mehr ein Bild über die Größenordnung als über die tatsächlichen Verhältnisse. Der Gleitsitz G 1 hat selbstverständlich dasselbe obere Abmaß (Null) wie der Edelgleitsitz. Beim Schiebesitz H 1 ist dagegen das obrere Abmaß mit $^1/_3$ PE kleiner als das des Edelschiebesitzes (von $^1/_2$ PE). Für den Haftsitz sind die Verhältnisse bei der VSM Einheitsbohrung und -welle verschieden, was daran liegt, daß sie, wie schon erwähnt, Sondersitze für Kugellager bilden, und zwar soll J_0 für festsitzende, J 1 für fester sitzende Wellen, V 1 für die

Tafel VIII.

Sitz VSM	Kleinst Spiel (Oberes Abmaß)		Toleranz		Unteres Abmaß		Größt Spiel		Spielschwankung		Sitz NDJ	Bemerkungen
	VSM	NDI	VSM	NDI	VSM	NDI	VSM	NDI	VSM	NDI		
Bohrung T 1			$^3/_4$ PE	1 PE	0	0					Edelbohrung e B	
Laufsitz F 1	$^1/_2$ PE	$^1/_2$ PE	7 pe (~ $^7/_8$ PE)	1 PE	-($^1/_2$PE+7pe) (~$1^3/_8$ PE)	— $1^1/_2$ PE	(~$2^1/_8$ PE)	$2^1/_2$ PE	(~ $1^5/_8$PE)	2 PE	Enger Edellaufsitz E L	E L für Edelpassung nicht genormt
Gleitsitz G 1	0	0	$^2/_3$ PE	1 PE	— $^2/_3$ PE	— 1 PE	$1^5/_{12}$ PE	2 PE	$1^5/_{12}$ PE	2 PE	Edelgleitsitz G	
Schiebes. H 1	$^1/_3$ PE	$^1/_2$ PE	$^2/_3$ PE	1 PE	— $^1/_3$ PE	— $^1/_2$ PE	$1^1/_{12}$ PE	$1^1/_2$ PE	$1^5/_{12}$ PE	2 PE	Edelschiebesitz S	
Haftsitz Jo	$^1/_2$ PE		$^1/_2$ PE		0		$^3/_4$ PE		$1^1/_4$ PE			
Haftsitz V 1	$^3/_4$ PE	1 PE	$^3/_4$ PE	1 PE	0	0	$^2/_3$ PE	1 PE	$1^5/_{12}$ PE	2 PE	Edelhaftsitz e H	Haftsitz V 1 geh. zur Einheitswelle
Haftsitz J 1	1 PE		$^2/_3$ PE		$^1/_3$ PE		$^5/_{12}$ PE		$1^5/_{12}$ PE			
Festsitz K 1	$1^1/_3$ PE	$1^1/_2$ PE	$^2/_3$ PE	1 PE	$^2/_3$ PE	$^1/_2$ PE	$^1/_{12}$ PE	$^1/_2$ PE	$1^5/_{12}$ PE	2 PE	Edeltreibsitz T	Tats. hat K 1 ein sehr ger. Kleinst-Uebermaß
		2 PE		1 PE		1 PE		0		2 PE	Edelfestsitz F	
Preßsitz L 1	3 PE		$^2/_3$ PE		$2^1/_3$ PE		$1^7/_{12}$ PE		$1^5/_{12}$ PE			Edelpreßsitz ist nicht genormt.
Bohrung T 2			$1^3/_4$ PE	$1^1/_2$ PE	0	0					Feinbohrung B	
Laufsitz A 2	n. d.		30 pe									
Laufsitz B 2	n. d.		25 pe									
Laufsitz C 2	n. d.		15 pe									
		5 PE		$2^1/_2$ PE		$7^1/_2$ PE		9 PE		4 PE	Weiten-Laufsitz W L	
Laufsitz D 2	$3^1/_2$ PE	3 PE	15 pe (~ 2 PE)	2 PE	(~$-5^1/_2$ PE)	— 5 PE	(~$7^1/_4$ PE)	$6^1/_2$ PE	(~$3^3/_4$ PE)	$3^1/_2$ PE	Leichter-Laufsitz LL	
Laufsitz E 2	$1^3/_4$ PE	$1^1/_2$ PE	12 pe (~$1^1/_2$ PE)	$1^1/_2$ PE	(~$-3^3/_4$ PE)	— 3 PE	(~ 5 PE)	$4^1/_2$ PE	(~$3^1/_4$ PE)	3 PE	Laufsitz L	
Laufsitz F 2	$^1/_2$ PE	$^1/_2$ PE	9 pe (~ 1 PE)	1 PE	(~$-1^1/_2$ PE)	— $1^1/_2$ PE	(~$3^1/_4$ PE)	3 PE	(~$2^3/_4$ PE)	$2^1/_2$ PE	Eng. Laufsitz EL	
Gleitsitz G 2	0	0	$^7/_8$ PE	1 PE	— $^7/_8$ PE	— 1 PE	$2^5/_8$ PE	$2^1/_2$ PE	$2^5/_8$ PE	$2^1/_2$ PE	Gleitsitz G	
Schiebes. H 2	$^7/_{16}$ PE	$^1/_2$ PE	$^7/_8$ PE	1 PE	—$^7/_{16}$ PE	—$^1/_2$ PE	$2^3/_{16}$ PE	2 PE	$2^5/_8$ PE	$2^1/_2$ PE	Schiebesitz S	
		1 PE		1 PE		0		$1^1/_2$ PE		$2^1/_2$ PE	Haftsitz H	
Festsitz K 2	$1^3/_4$ PE	$1^1/_2$ PE	$^7/_8$ PE	1 PE	$^7/_8$ PE	$^1/_2$ PE	$^7/_8$ PE	1 PE	$2^5/_8$ PE	$2^1/_2$ PE	Treibsitz T	
		2 PE		1 PE		1 PE		$^1/_2$ PE		$2^1/_2$ PE	Festsitz F	
Preßsitz L 2	40 pe	25 pe + 1 PE (~ 33 pe)	$^7/_8$ PE (~7 pe	1 PE (~ 8 pe)	(~ 33 pe)	25 pe	(~ 20 pe)	(~ 13 pe)	(~ 20 pe)	(~ 20 pe)	Preßsitz P	
Bohrung T 3			3 PE	3 PE	0	0					Schlichtbohr. s B	
Laufsitz C 3	n. d.		40 pe									
		5 PE		$5^1/_2$ PE		—$10^1/_2$ PE		$13^1/_2$ PE		$8^1/_2$ PE	Weiter Schlicht-laufsitz sW L	
Laufsitz E 3	$1^3/_4$ PE	$1^1/_2$ PE	$3^3/_4$ PE	$3^1/_2$ PE	— $5^1/_2$ PE	—5 PE	$8^1/_2$ PE	8 PE	$6^3/_4$ PE	$6^1/_2$ PE	Schlichtlaufs. s L	
Gleitsitz G 3	0	0	3 PE	3 PE	— 3 PE	— 3PE	6 PE	6 PE	6 PE	6 PE	Schlichtgleits. sG	
Klemmsitz J 3	3 PE	3 PE	3 PE	3 PE	0	0	3 PE	3 PE	6 PE	6 PE	Schlichthafts. s H	s H ist nicht genormt

Digitized by Google

Kugellagerbohrung benutzt werden. Dabei muß aber darauf hingewiesen werden, daß die Abmaße von V 1 nicht den bereits für die Kugellager festgesetzten Werten entsprechen (dasselbe gilt auch für den zur Prüfung von Kugellager-Außendurchmessern bestimmten Sitz G 1). Der Sitz J_0 würde sich dagegen wohl für den Einbau der Wellen bei starkwandigen Kugellagern eignen.*) Immerhin besteht zwischen V 1 (und auch J 1) sowie dem Edelhaftsitz genügend Uebereinstimmung in Bezug auf das Größtübermaß. Der Festsitz K 1 entspricht praktisch dem Edeltreibsitz, während ein dem Preßsitz L 1 entsprechender Sitz in der Edelpassung des NDI fehlt.

Die drei sehr weiten Laufsitze A 2, B 2, C 2, der 2. Qualität haben kein Analogon in der Feinpassung, zumal auch ihre oberen Abmaße nicht einmal nach der Quadratwurzel aus D verlaufen. Eine angenäherte Uebereinstimmung ergibt sich zwischen Laufsitz D 2 und Leichtem Laufsitz, Laufsitz E 2 und Laufsitz, Laufsitz F 2 und Engem Laufsitz der Feinpassung, wobei aber zu beachten ist, daß die Toleranzen der drei VSM-Laufsitze nach pe abgestuft sind. Gleitsitz G 2 und Gleitsitz der Feinpassung entsprechen einander sehr gut, zumal auch die Spielschwankung im VSM-System mit $2^5/_8$ PE praktisch gleich der der Feinpassung mit $2^1/_2$ PE ist. Dasselbe gilt auch für den Schiebsitz H 2 und den NDI-Schiebsitz; ein Haltsitz fehlt in der 2. Qualität der VSM-Passungen. Der Festsitz K 2 liegt zwischen dem Treib- und dem Festsitz des NDI, nähert sich aber mit seinem Größtspiel mehr dem ersteren. Der Preßsitz L 2 hat dagegen größere Uebermaße als der NDI-Preßsitz, sein unteres Abmaß ist praktisch nahezu das obere des letzteren; L 2 stellt also im Gegensatz zu diesem einen schweren und nicht einen mittleren Preßsitz dar.

In der 3. Qualität, in welcher die Toleranzen der Bohrung und der wichtigsten Sitze in den Schweizer und den deutschen Normen (Schlichtpassung) übereinstimmen, hat der Laufsitz kein Analogon in diesen; jedenfalls hat er einen ganz anderen Charakter als der weite Schlichtlaufsitz. Der Laufsitz E 3 stimmt praktisch mit dem Schlichtlaufsitz, der Gleitsitz G 3 und der Klemmsitz J 3 völlig mit dem Schlichtgleitsitz und einem nicht genormten Schlichthaftsitz überein.

Wir sehen also, daß die Ruhesitze (einschließlich des Gleitsitzes) der VSM-Passungen nicht nur in Bezug auf ihre Toleranzen, sondern auch auf ihre Abmaße und somit auch mit ihrem Kleinst-, mittleren und Größtspiel sowie mit ihrer Spielschwankung recht gut zu denen des NDI passen. Eine Ausnahme bildet nur der Preßsitz, der wie gesagt, den Charakter eines schweren Preßsitzes hat, und für den ferner ein entsprechender Edelpreßsitz nicht vorliegt. Die Haftsitze J_0 und J 1 können wohl als Sondersitze unberücksichtigt bleiben, da über die Toleranzen für den Einbau von Kugellagern noch keine Einigung erzielt ist; für J 3 wäre, falls wirklich notwendig, ein Schlichthaftsitz ergänzend einzufügen.

Bei den Laufsitzen besteht dagegen mit Ausnahme von E 3 (der etwa dem Schlichtlaufsitz entspricht) keine weitgehende Uebereinstimmung, da ihre Toleranzen im VSM-System nach pe verlaufen. Es ließe sich hier aber sicherlich für die Laufsitze D 2, E 2 und F 2 (sowie die entsprechenden Laufsitze der Einheitswelle) falls gewünscht, eine Einigung erzielen, während die sehr weiten Laufsitze A 2, B 2, C 2 (und die entsprechenden der Einheitswelle) in Deutschland auch jetzt noch abgelehnt werden würden, da sie dem ganzen Charakter der Feinpassung widersprechen.

Auf einen Umstand muß noch hingewiesen werden; im NDJ-System sind die oberen Abmaße der einander entsprechenden Sitze der Einheitsbohrung in allen vier Gütegraden gleich gehalten, was ermöglicht, bei der Kombination einer Welle mit irgend einer Bohrung der 4 Gütegrade stets einen Sitz vom gleichen Mindestspiel zu erhalten. Im VSM-System trifft dies aber nur für die Sitze: F 1 und F 2; E 2 und E 3; G 1, G 2 und G 3 zu, dagegen nicht für: H 1 und H 2; J_0 (J 1) und J 3; K 1 und K 2; L 1 und L 2, doch sind die sich bei diesen bemerkbar machenden Unterschiede nicht wesentlich. Ferner sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß die Abnahme der Größtspiele vom weitesten zum engsten Sitz hin bei den NDJ-Passungen viel regelmäßiger als bei denen des VSM erfolgt.

Die VSM-Normen enthalten schließlich auch Angaben über die zulässige Abnützung der Gutseite, setzen aber im Gegensatz zum NDJ keine Herstellungsgenauigkeit fest, wie dies in DIN 168, 170 und 171 geschehen ist, wo sie bei der Gutseite gegen die Abnutzung, bei der Ausschußseite symmetrisch zum Sollwert verlegt ist. Sie beträgt für Meßscheiben 1. Gütegrades und für Bohrungslehren der Edelpassung etwa $^1/_4$ PE, für Prüfrachenlehren 1. Gütegrades etwa $^1/_3$ PE, für Meßscheiben und Prüfrachenlehren 2. Gütegrades, die Bohrungslehren der Feinpassung sowie die Rachenlehren der Edel- und Feinpassung etwa 2/5 PE, für Bohrungs- und Wellenlehren der Schlicht- und der Grobpassung etwa 3/5 bezw. 1 PE.

In Tafel 9 sind die verschiedenen Sitze der VSM-Normen nach der Größe ihrer Toleranzen geordnet und darunter die zulässigen Abnutzungen in PE und pe vermerkt (die VSM-Blätter enthalten dafür Zahlenwerte, welche durch die PE und pe nur mit einer gewissen Annäherung wiedergegeben werden). Im Vergleich dazu sind auch die bei denselben Toleranzen im NDI-System zulässigen Abnutzungen mitgeteilt, wobei die eingeklammerten Zahlen in den NDI-Passungen (weil nicht gebraucht) nicht vorhandene Werte sind, die sinngemäß an die festgesetzten angeschlossen wurden. Auch hier besteht, abgesehen vielleicht von den ganz groben Toleranzen, praktisch eine sehr weitgehende Uebereinstimmung.

Man sieht also, daß der Weg zu einer Einigung, wenn einmal der Wunsch danach auftreten sollte, gar nicht so schwer ist, da nur ganz geringfügige Unterschiede wegzuräumen wären. Zweckmäßig wird man dazu die Erfahrungen der Praxis in beiden Ländern abwarten, und danach entscheiden, ob für die Laufsitze Toleranzen nach pe oder nach PE, also als Funktion der Quadrat- oder der dritten Wurzel aus D zweckmäßiger sind, und ob es ferner möglich ist, in der der Edelpassung entsprechenden 1. Qualität die von ihr vorgesehenen engen Toleranzen wirtschaftlich innezuhalten.

*) G. Berndt, Zeitschr. für Feinmechanik und Präzision, 32, 193, 1924.

Tafel IX. Zulässige Abnutzung.

Tol.	$^1/_2$ PE	$^2/_3$ PE	$^3/_4$ PE	$^7/_8$ PE	7 pe ∽ $^7/_8$ PE	9 pe ∽ 1 PE	12 pe ∽ $1^1/_2$ PE	$1^3/_4$ PE	15 pe ∽ 2 PE	20 pe	3 PE	25 pe	$3^3/_4$ PE	30 pe	35 pe	40 pe
Sitze	Jo	G 1 H 1 J 1 K 1 L 1	T 1 U 1 V 1 X 1 Z 1	G 2 H 2 K 2 L 2	F 1	F 2 S 1	E 2	T 2 U 2 X 2	C 2 D 2 S 2	O 2 P 2 R 2	G 3 J 3 T 3 V 3	B 2	E 3 R 3	A 2 N 2	M 2	C 3 O 3
Abnutzung VSM	$^1/_8$ PE	$^1/_6$ PE	$^1/_6$ PE	$^1/_4$ PE		S1: $^1/_4$ PE F2: $^1/_5$ PE	$^1/_3$ PE	T2 U2: $^7/_{16}$ PE U 2: $^1/_2$ PE	$^1/_2$ PE	$^3/_4$ PE	$^3/_4$ PE	6 pe ∽ $^3/_4$ PE	1 PE	A 2: 7 pe N 2: 8 pe ∽ 1 PE	8 pe ∽ 1 PE	$1^1/_3$ PE
Abnutzung NDI	($^1/_8$ PE)	($^1/_6$ PE)	$^3/_{16}$ PE	$^1/_4$ PE			$^1/_3$ PE	$^2/_5$ PE	$^2/_5$ PE	$^1/_2$ PE	$^3/_5$ PE					

Digitized by Google

Ueber einige neuere geophysikalisch instrumentelle Vorrichtungen.

Von
Prof. Dr. C. Mainka-Göttingen.

(Fortsetzung)

Aus Vergleichungen der aus den Aufzeichnungen errechneten Bodenbewegungen, die ich bisher ausführen konnte, soweit es sich wohlgemerkt nur um rein periodische Bewegungen handelt, möchte ich den Schluß ziehen, daß die verschiedenen Dämpfungen in ihrer Wirkung, innerhalb der möglichen Genauigkeit, gleichartig sind, abgesehen von starker und aperiodisch eingestellter Flüssigkeitsdämpfung, die m. E., und nach meiner Erfahrung, zu vermeiden wäre.

Aus dieser Erfahrung und dem Wunsche heraus, dem bifilaren Kegelpendel eine leicht herzustellende und doch brauchbare Dämpfung mitzugeben, ließ ich eine schon vor Jahren unter Benutzung von Flüssigkeitsreibung auch von mir angegebene, jetzt noch verbesserte Anordnung anfertigen, die mit dem ersten Hebelarm gelenkig verbunden wurde. Durch diese Kopplung traten freilich zu den schon vorhandenen elastischen Drehachsen und Gelenken noch eine elastische, horizontal gelagerte, durch Bandgelenke (Abb. 16) gebildete Drehachse und ein Paar Verbindungsgelenke hinzu.

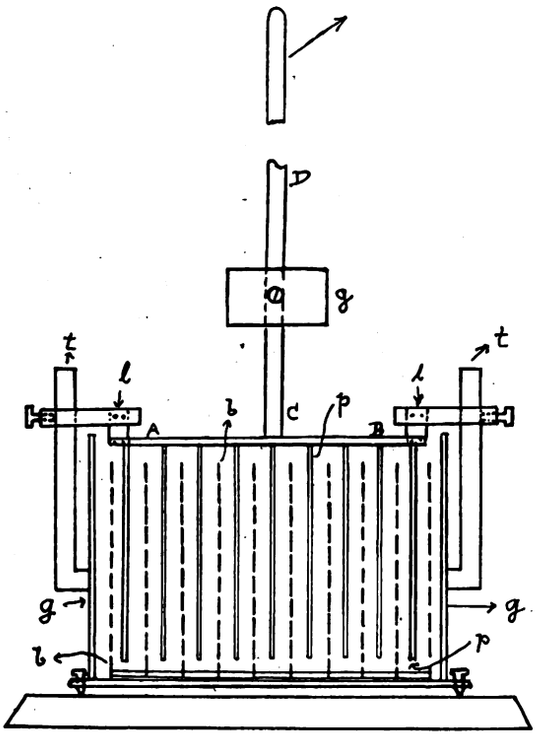


Abb. 16

Dieser Zusatz an Widerstandskräften hätte sich wohl vermeiden lassen können, wenn die im Folgenden skizzierte in Abb. 16 im Querschnitt wiedergegebene Dämpfungsvorrichtung unmittelbar auch als erster Hebelarm ausgebildet worden wäre, ähnlich wie es mit der Luftdämpfung beim bif. Kp. geschah, nur daß jetzt die Dämpferplatten in der Bewegungsrichtung zu stehen hätten.[13]) Dann wäre aber die erstrebte Einfachheit, vor allem in der Einstellung, hinfällig geworden und dieses wollte ich doch vermeiden.

Diese Dämpfung möge nun kurz beschrieben werden (Abb. 16): 15—20 quadratische (10 cm²), etwa 0,2 mm dünne Aluminiumplatten p sind nach Art eines Rechens an einem Arm A—B so befestigt, daß die Zwischenräume zwischen je zwei Platten p auf etwa 3—8 mm nach Wunsch eingestellt werden können. Senkrecht zum Arm A—B, in seiner Mitte, ist der Arm C—D, starr mit A—B verbunden, angebracht. Auf C—D befindet sich das Gewicht g, das zum Ausgleich des Rechens und zum Einstellen seiner Periode bis ca. 12—15 sec. dient. Mit Hilfe zweier dünner Metall- oder auch ölgetränkter Seidenbänder l ist der Rechen an den Zapfen t verstellbar befestigt. Die Zapfen t sind in diesem Fall beispielsweise mit der Gefäßwandung verbunden. Das Ausgleichen und Einstellen auf die Periode des Pendelkörpers kann aber des Auftriebes wegen erst geschehen, wenn in dem Gefäß g sich die Dämpfungsflüssigkeit befindet. Das Dämpferplattensystem, das, vergl. Abb. 16, so schwingt, daß Druck- und Saugwirkungen praktisch nicht auftreten, würde aber in dieser Art nur wenig dämpfen.

Um die Dämpfung überhaupt wirksam zu machen ist ein zweites rechenartiges Plattensystem in das Gefäß g so eingesetzt, daß zwischen je 2 senkrecht zur Pendelebene um A—B beweglichen Platten p eine feste Platte b sich befindet und zwar so, daß eine b-Platte die lichte Weite zwischen zwei p-Platten halbiert. Von der lichten Weite hängt, abgesehen von der Plattenanzahl, die Stärke des Dämpfungsfeldes ab, dabei ist zu beachten, daß die Größe der Zwischenräume auch von der Beschaffenheit der Flüssigkeit abhängt. Bei dem neuen bifilaren Kegelpendel, dessen Pendelkörpergewicht für eine Komponente jetzt ca. 700 kg beträgt, ließ sich bei einer lichten Weite der p-Platten von ca. 4 mm und bei einer Anzahl von 20 Stück bei Verwendung von Oel das übliche Dämpfungsverhältnis 5 : 1 bis 8 : 1 einstellen. Das Pendel hatte hierbei eine Eigenperiode von 12 sec, auf die auch alle beweglichen Teile des Hebelsystems eingestellt waren, und das Uebersetzungsverhältnis des ersten Hebelarmes, mit dem die Dämpfung gekoppelt wurde, war für die Verbindungsstelle 1 : 10; die Entfernung dieses Punktes auf C—D von A—B war etwas mehr als das Doppelte der Entfernung des Schwerpunktes des p-Plattensystems von der Drehachse desselben.

Für höhere Perioden als 15 sec möchte ich vorschlagen nur den p-Plattenrechen an einem etwa 25—30 cm langen Arm, in der Mitte von AB angeschraubt, sozusagen als Pendelkörper eines hochperiodisch eingestellten Horizontalpendels entweder in der Hengler'schen Zweifaden- oder in der Faden-Spitzenaufhängung aufzustellen und dann mit dem ersten Hebelarm in der Weise wie oben zu koppeln. Das p und b -Plattensystem ist sonst wie oben montiert, so daß Druck- und Saugwirkungen praktisch nicht in Betracht kommen. Ist andererseits der horizontale Arm, an dem, ähnlich wie beim Omoripendel älterer Art, das Plattensystem als Pendelkörper festgeschraubt ist, noch länger, etwa 40—50 cm lang, so kann u. U. dieser horizontale Arm auch unmittelbar als erster Arm des Schreibsystems dienen; ein Punkt des Armes in der Nähe seiner Drehachse wird dann mit dem Schwerpunkt des Pendelgewichtes, die Verbindungsstelle des Armes mit dem Rechen mit dem Schreibhebelarm gekoppelt.[14]) Ist aus irgend einem Grunde die Dämpfung nicht stark genug, so kann eine ähnliche Plattendämpfung unter Anwendung von Oel beim Schreibhebelarm am besten in rückwärtiger Verlängerung desselben in Betracht kommen. Nach dem in dieser Richtung angestellten Versuch sind Schwierigkeiten nicht vorhanden.[15])

Die oben beschriebene Dämpfung (vergl. Abb. 16) erinnert an den Drehkondensator und tatsächlich habe ich einen solchen nach Umänderung der Drehachse auch zuerst benutzt. Diese äußerliche Aehnlichkeit beider Geräte miteinander hatten Herrn Elektroing. E. Lindner (früher bei der Erda A.-G.) angeregt, diese Dämpfungsvorrichtung gleichzeitig als Mittel für elektrische Fernregistrierung — Kapazitätsänderung bei schwingendem Pendelkörper, also auch Dämpferplattensystem — einzurichten, was auch beim Handversuch gelang. (Vergl. D. R. P. Nr. 403 702: 30. XI. 22.) Natürlich sind dann die beiden Plattensysteme von einander isoliert. Eine solche Einrichtung neben der Schreibstiftregistrierung hat manche Annehmlichkeit.[16])

[13]) Pendelebene — Ebene, die durch Drehachse und Schwerpunkt des aufgehängten Pendelkörpers geht - und die Ebenen der Dämpferplatten stehen senkrecht zu einander, wogegen beim Luftdämpfer Parallelität besteht. bif. Kp. = bifilares Kegelpendel.

[14]) Ich habe diesen Versuch bisher nicht ausführen können; bei zu schwerem Gewicht des Dämpferrechens und stärkerer Dämpfung ist Vorsicht nötig.

[15]) Der Dämpferrechen muß in sich starr und sehr leicht sein: Die Platten stehen senkrecht zum rückwärtig verlängerten Schreibarm oder diesem parallel und dann senkrecht zur Drehachse des Schreibarmes, (Vermeidung von Druck- und Saugwirkung).

[16]) Das dämpfende Oel ist in diesem Fall das Dielektrikum.

Digitized by Google

Bei Schreibstiftschreibern mit kleinem Pendelgewicht ist früher schon Dämpfung mit permanenten Magneten in Anwendung gebracht worden. Bei mechanisch registrierenden Seismografen,[17]) deren Pendelkörpergewicht mehrere 100 kg schwer ist, ist aber nur Erfolg zu erwarten, wenn die Dämpferplatte mit einem der Hebelarme, am besten mit dem zweiten, also nicht unmittelbar mit dem Pendelgewicht, verbunden und das Dämpfungsfeld sehr stark ist, d. h. also Anwendung von Elektromagneten. Besteht der Pendelkörper aus Eisenplatten, so ist darauf zu achten, daß das starke Feld des Magneten nicht das Pendelgewicht beeinflußt und als Fehlerquelle wirkt, es muß dann das Gewicht gegen den Elektromagneten abgeschirmt werden.

Die Einrichtung des elektromagnetischen Dämpfers geschah in folgender einfacher Weise: In rückwärtiger Verlängerung des Schreibarmes wurde mit der Drehachse (nach Art etwa der Abb. 2 oder 3) ein starrer aber leichter etwa 25 cm langer Arm angebracht, dessen Ende eine Kupferplatte von 60 × 30 × 1 mm trägt, die in das Feld eines Elektromagneten (7 kg Draht von 0,4 Dicke) hineinreicht. Bei einer Eigenperiode des Pendelkörpers (P = 725 kg) von 10 sec an (Verringerung der Periode durch die Kopplung mit den beiden Hebelarmen war = 0) konnte bei Benutzung des Lichtstromes (Gleichstrom, 250 Volt) leicht aperiodische Dämpfung erhalten werden, die durch Einschalten von Widerstand abgeschwächt werden konnte.

Die elektromagnetische Dämpfung hat gegenüber den beiden anderen Dämpfungsarten manche nicht zu unterschätzende Vorteile. Sie kann z. B. leicht, ohne daß der Instrumentenraum betreten wird, ausgeschaltet werden, um eine Reibungsfigur zu erhalten. Bei der Flüssigkeitsdämpfung ist dies schon nicht so einfach. Wenn die Möglichkeit gegeben ist, sollte in obiger Weise elektromagnetische Dämpfung bei schreibstiftschreibenden Seismografen mit hohen Pendelkörpergewichten angewendet werden.[18])

Die dem bifilaren Kegelpendel beigegebene Luftdämpfungseinrichtung besteht bekanntlich aus einer quadratischen Platte mit senkrecht zur Plattenebene stehenden, beiderseits etwa 20 mm breiten Rändern; die Platte schwingt in einem sie an diesen Rändern dicht umschließenden Kastengehäuse. Um bei den Reibungsbestimmungen Druck- und Saugwirkungen der bewegten Platte, namentlich bei kurzer Eigenperiode, nach Möglichkeit ausschalten zu können, ließ ich in der Dämpferplatte zwei große Fenster anbringen, die von außen bei geschlossenem Kasten in einfacher Weise geöffnet und geschlossen werden können. Auch die quadratischen jetzt aus Glas herzustellenden Abschlußdeckel lassen sich nunmehr sehr einfach an Gelenken nach Bedarf öffnen und schließen. Die Vorteile sind klar.

Gemäß den von mir s. Zt. bei J. & A. Bosch in Straßburg i. Els. vor etwa 12 Jahren unternommenen Versuchen, ließ ich vor kurzem ein hochperiodisches Vertikalseismometer bauen. Seine ungedämpfte Eigenperiode ließ sich auf 10—15 sec bringen, so daß schreibstiftschreibende Horizontal- und Vertikalseismometer nun auch oberhalb T_0 = 6 sec auf gleiche Eigenperioden gebracht werden können. Der elastische Hauptteil der Apparatur besteht in diesem Fall aus drei bei Krupp in Essen aus Sonderstahl hergestellten Zylinderfedern, von den ungefähren Abmessungen: Drahtdicke = 18 mm, Federdurchmesser = 270 mm und 5 freien Gängen. Entgegen dem bisher üblichen Brauch werden die zylindrischen Schraubenfedern, deren Durchmesser auch noch größer sein kann, auf Druck, genau in Richtung der Federachse wirkend, beansprucht. Das im vorliegenden Fall etwa 300 kg schwere Gewicht ist am Ende eines horizontal angeordneten Armes angebracht, an dessen anderem Ende sich seine Drehachse für eine Bewegung in der vertikalen Ebene befindet. Die Federn sind oberhalb des Armes auf einem besonderen Lagerbock gelagert. Die gelenkige Verbindung mit den Federn geschieht durch einen kräftigen Verbindungsarm, der nach dem Vorschlag von Ewing (1881) unterhalb des Armes angreift. Dieser Angriffspunkt kann der Periodeneinstellung wegen bequem verschoben werden.

Ein früherer Versuch zeigte, daß auch Federn mit kleineren Durchmessern auf Druck beansprucht eine hochperiodische Einstellung ohne größere Schwierigkeit zuließen. Ein Modellversuch mit Bandfedern ließ es s. Zt. ebenso wahrscheinlich erscheinen, daß es mit Hilfe solcher Federn auch möglich ist, das Vertikalseismometer hochperiodisch einzustellen. Von großem Vorteil ist es ferner den elastischen Teil in Oel gegen Temperaturschwankungen einzubetten, wozu Möglichkeit gegeben ist. In einfacher Weise ist, da die Federn auf Druck beansprucht sind, ein Temperaturschutz, wirksamer als auf jede andere Weise, wohl dadurch zu erreichen, wenn der Federsatz der Apparatur in der Erde, etwa in 1 m Tiefe, montiert ist und der übrige Geräteteil (Gewichtsarm mit Gewicht, usw.) oberirdisch, mit ersterem gelenkig durch eine Verbindungsstange gekoppelt, angeordnet ist. Bei höheren Periodeneinstellungen machen sich Temperaturschwankungen unangenehmer als sonst bemerkbar, so daß auch besondere Ausgleichsvorrichtungen nicht viel helfen.[19])

Sehr viele schreibstiftschreibende Seismografen besitzen eine Schreibtrommel mit einem kleinen Durchmesser von etwa 10 cm. Die Folge davon ist, daß die Schreibspitze bei größeren Ausschlägen, vor allem in der Nachbarschaft des Umkehrpunktes einen Reibungswiderstand erfährt, der in seiner Größe von dem Ausmaß des Ausschlages und vom Richtungssinn der Bewegung des Schreibarmes abhängt.

Die Schreibtrommel rotiert während der Bewegung des Schreibstiftes, dieser selbst gleitet leichtaufliegend auf einer

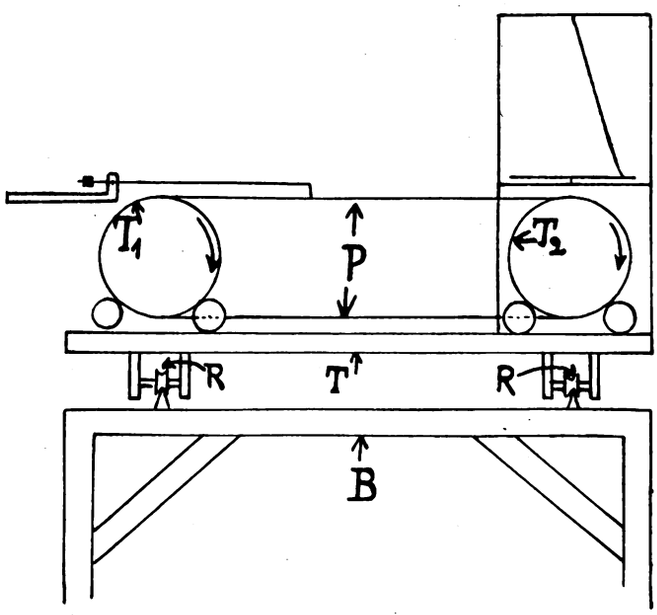


Abb. 17

krummen Fläche einmal hinaufkletternd dann abwärts steigend. Ferner kommt noch dazu, daß die Schreibfeder für die horizontale Lage genau ausgeglichen ist und nur für diese der Auflagedruck überall gleichmäßig ist. Bei der Berechnung des Dämpfungsverhältnisses geht dieser Fehler ein, wenn der erste Ausschlag besonders groß ist. Hat die Schreibtrommel einen großen Durchmesser, so treten Bedenken auf, die sich auf die Genauigkeit der

Diese Art Fernregistrierung an sich, läßt in einfacher Weise auch mit dem Ende des Schreibarmes, kurz vor der Schreibnadel, verbinden, wobei dann das Dielektrikum auch Luft sein kann.

[17]) D. h. bei Schreibstiftschreibern. Der vor kurzem fertig gestellte Züricher Universalseismograf (Pendelgewicht, 20 600 kg, für drei zu einander senkrecht stehende Freiheitsgrade der Bewegung) hat eine mittels starker Dauermagnete mittelbar durch das Schreibhebelsystem auf den Pendelkörper wirkende Dämpfung.

[18]) Die elektromagnetische Dämpfung kann auch an jedem vorhandenen Seismografen in angedeuteter Weise, auch am vorderen Ende des Schreibarmes angebracht werden. Bequemer ist es auch u. U. noch, wenn die kleine Kupferplatte dann so mit dem Schreibarm befestigt wird, daß ihre Ebene senkrecht zu ihm und ihre Längsseite senkrecht zur Drehachse des Schreibarmes angeordnet ist. Es kann die Kupferplatte auch das Ausgleichsgewicht des Schreibarmes ersetzen. Die andere Dämpfungseinrichtung (Luft der Flüssigkeit) ist dann zu entfernen. Der Betrieb der elektromagnetischen Dämpfung ist nicht teuer. Im Taschenbuch für Elektrotechniker sind Daten für die Wickelung von Elektromagneten angegeben.

[19]) Die Federn sind in diesem Fall unterhalb des horizontalen Gewichtsarmes gelagert. Es trifft nicht zu, wenn behauptet wird, daß bei dem elektromagnetisch-photografisch schreibenden Vertikalseismografen auch in Ewing'scher Aufhängung nach Galitzin die Temperatureinwirkung nicht in Frage kommt. Vergl. Physik. Ztschr. 1919, Seite 478.

Digitized by Google

Umdrehungsgeschwindigkeit und auf die Präzision des Durchmessers an verschiedenen Stellen der Trommel beziehen. Die Ganggenauigkeit der Registrierwerke darf auf keinem Fall leiden, sie muß so sein, daß zeitliche Angaben für Punkte des Diagrammes auf $^1/_5$ sec—$^1/_4$ sec verbürgt sind, was nach den Erfahrungen von A. de Quervain in Zürich und nach meinen eigenen wohl möglich ist. Die Forderung nach einer Ganggenauigkeit von $^1/_{10}$ sec erfordert eine kostspieligere Triebwerkbauart, wenn sie in diesem Fall überhaupt möglich ist. Ich möchte empfehlen, was nach meinen früheren Versuchen wohl möglich ist, eine Einrichtung an der die Minutenzeichen gebenden Kontaktuhr anzubringen, die es gestattet gelegentlich, oder noch besser regelmäßig, täglich, zur Prüfung des Triebwerkganges einen 10 sec Kontakt einzuschalten. Erst beim Ausmessen solch kurzer Strecken läßt sich ein Urteil über die Genauigkeit des Triebwerkes ermöglichen. Es ergeben sich m. E. oft allerlei Ueberraschungen, so daß manche überaus genaue Zeitangaben an Wert verlieren.

Um diese neue Fehlerquelle zu vermeiden muß die Schreibfläche horizontal sein, wie in Abb. 17 (Querschnitt) angegeben ist: Ich weiß nicht, ob die im Folgenden skizzierte einfache Anordnung schon irgendwo anders angewendet ist. Das Papierband P ist um zwei Messingzylinder T_1 und T_2. von ca. 10 cm Durchmesser und gewünschter Länge gelegt. T_2 ist auf dem Tisch T mittels Friktionsrollen gelagert und T_1 ruht in der Achse so, daß gleichzeitig mittels Federzug das Papierband P gespannt wird. Der Tisch T läuft vermittelst der Rollen R auf Gleitschienen, die auf dem aus Profileisen hergestellten Tischstativ B befestigt sind. Auf B steht auch das Triebwerk, das sowohl die Umdrehung des Messingzylinders T_2 als auch die seitliche Bewegung des Tisches T besorgt, der sich für eine stündliche Abwicklung des Papierbandes um etwa 4 mm seitlich verschiebt.

Die Marvin'sche Methode die Reibung am Schreibstift durch Klopfen in kurzen Perioden läßt sich hier sehr einfach anwenden: auf dem Tisch T ist ein kleiner Elektromagnet (Summer) angebracht, der selbst oder nur sein Hammer in den Raum zwischen den beiden horizontalen Papierbändern P hineinreicht. Durch das leise, kurzperiodische Schlagen des Hammers gegen das Papier in der Nähe der Auflagestelle der Spitze, zittert dieses und dadurch wird bewirkt, daß die Schreiblinien fein punktiert sind. Leider arbeitet ein solcher Klopfer nicht dauernd sicher. Bisher ist es nicht gelungen einen rein mechanisch sicher arbeitenden Klopfer herzustellen. (Schluß folgt)

Die verstellbare Mauser-Rachen- oder Abmaßlehre.

Während früher die Ansichten über die Abmessungen von Triebwerken, Maschinen, Apparaten usw. weit auseinander gingen, besonders die Bohrungen und Durchmesser der Lager, Wellen, Spindeln usw. oft verschieden nahe beieinander liegende Maße haben konnten, ja vielleicht absichtlich so gewählt wurden, ist dies jetzt erfreulicherweise durch die Schaffung der DI-Normen anders geworden. Dank der mühevollen und gründlichen Arbeit des Normenausschusses besitzen wir heute von allen Industriestaaten die besten Grundlagen für die austauschbare Fabrikationsweise. Bedeutende Firmen haben die DI-Normen bereits eingeführt, aber es ist im eigenen Interesse jedes Werkes, ja jeder kleinsten mechanischen Werkstätte, gelegen, diesem Beispiel so rasch als möglich zu folgen und sich nach den gegebenen Richtlinien für das geeignete System (Einheitsbohrung oder Einheitswelle) zu entscheiden. Wenn Passungen und Sitzarten festgelegt sind, handelt es sich um die Beschaffung der hierzu nötigen Lehren. Da sind in erster Linie die festen Rachenlehren zu nennen, welche einzeln und in Sätzen von den bekannten Firmen bezogen werden können.

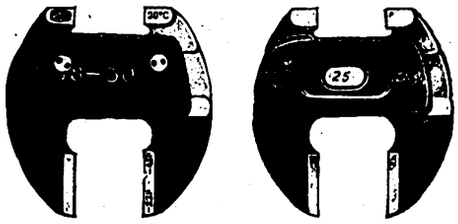


Fig. 1. Vorder- u. Rückseite der verstellbaren Mauserlehre

Außerdem kommen noch verstellbare Rachenlehren und Speziallehren wie z. B. das Passameter in Frage. Besondere Beachtung verdient eine von den Mauser-Werken A.-G., Oberdorf a. N., herausgebrachte verstellbare Rachenlehre, die bedeutende Vorzüge aufweist und berufen ist, die Umstellung des Lehrenparks zu erleichtern. Innerhalb gewisser Meßbereiche bleiben die Abmaße und Toleranzen für die Passungen und Sitzarten gleich. Dieser Umstand ist der Konstruktion der neuen verstellbaren Rachenlehre zu Grunde gelegt. Dadurch ist es möglich, mit ganz erheblich weniger Lehren auszukommen, wobei neben den Normaldurchmessern, alle innerhalb des Meßbereichs, für den jede Lehre bestimmt ist, liegenden Maße einzustellen und zu messen sind. Die Ausgaben für Neuanschaffungen werden dadurch wesentlich verringert. Die dabei erzielte Ersparnis ist mit einer der Hauptvorteile dieser Lehre. Ein weiterer ganz bedeutender Vorzug ist darin zu erblicken, daß nur mit einer einmaligen Anschaffung der Lehrsätze zu rechnen ist, weil die abgenutzten Lehren leicht und beliebig oft nachgearbeitet werden können, ohne daß die Güte und Brauchbarkeit derselben darunter leidet.

Diese neue Rachenlehre wird aus bestgeeignetem Material hergestellt, ist äußerst präzise zusammengearbeitet, die Meßflächen sind glashart und aufs feinste (hochglanz) geschliffen und justiert. Vorläufig werden folgende 8 Meßbereiche geliefert:

0— 3 mm	über 18— 30 mm
über 3— 6 mm	über 30— 50 mm
über 6—10 mm	über 50— 80 mm
über 10—18 mm	über 80—120 mm

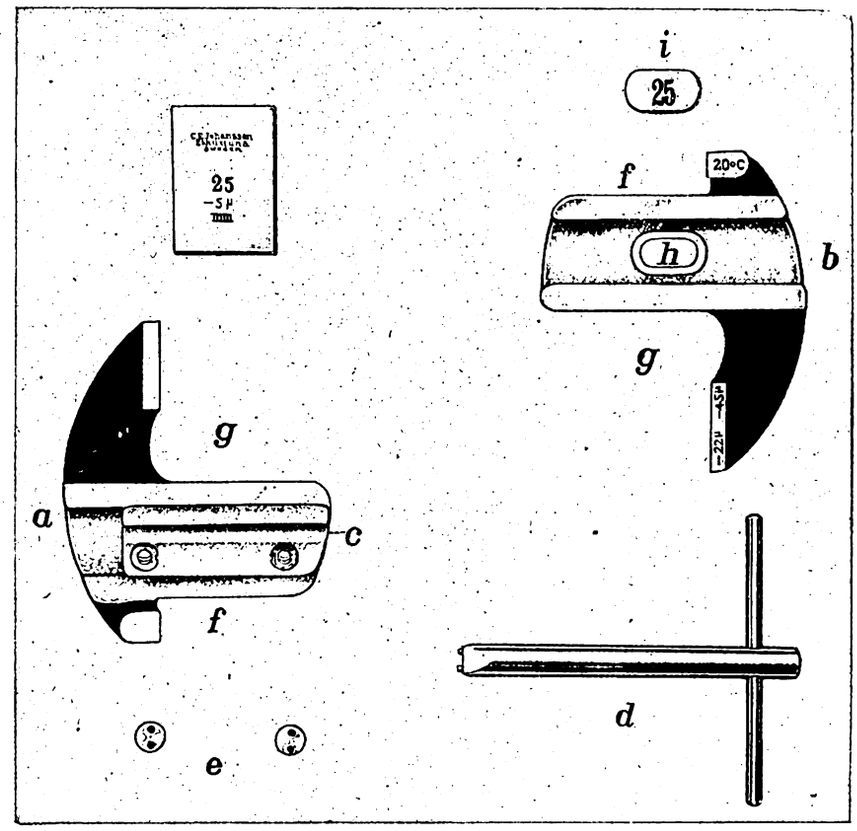


Fig. 2. Einzelteilerklärung.

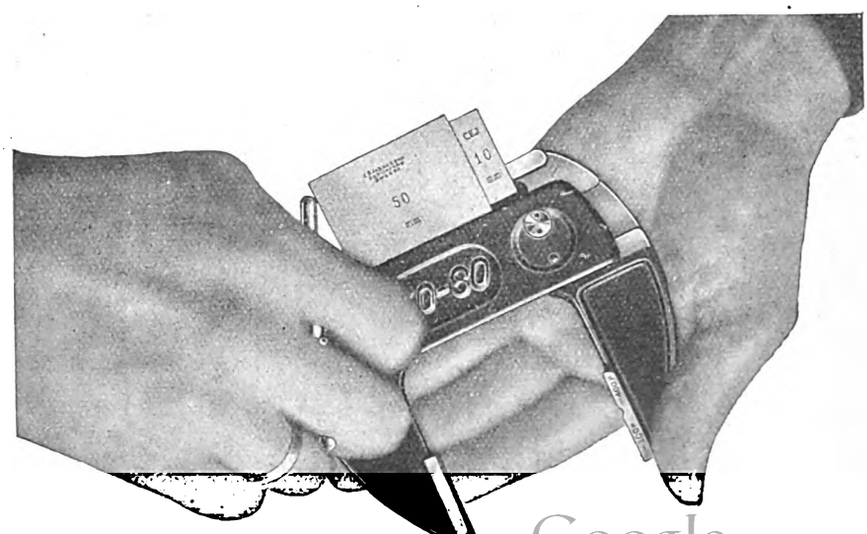


Fig. 3. Rachenlehre mit Handhaltung.

Digitized by Google

Farbe und Beschriftung sind wie bei den nach DI-Normen gefertigten festen Rachenlehren, nur mit dem Unterschiede, daß das mit dem Nennmaß beschriebene Celluloidschildchen auswechselbar ist. Bezüglich der Herstellungsgenauigkeit werden die in den DIN-Blättern festgelegten Toleranzen eingehalten und garantiert.

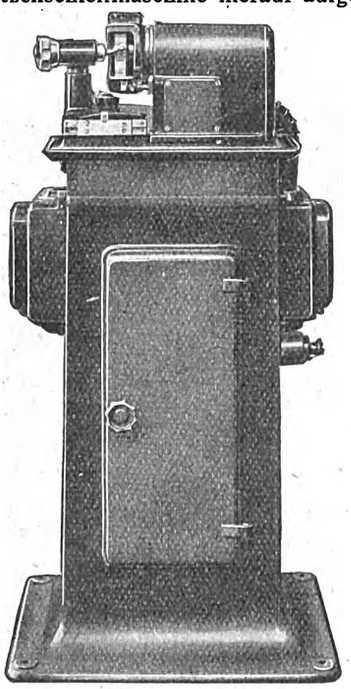
Die verstellbare Mauser-Rachenlehre besteht aus zwei gleichen Meß-Schenkeln a und b, welche durch eine Führungsleiste c verbunden und mit dem Schlüssel d durch 2 Schrauben e festgespannt werden. Die Lehren sind zunächst charakterisiert durch 2 Rachen mit verschieden großer Ausladung. Während der Rachen mit kleinerer Ausladung f zum Einstellen des Nennmaßes dient, weist der tiefere Rachen g das Gut- und Ausschußmaß des zu messenden Teiles auf. Das im Meß-Schenkel b eingefräßte Fenster h dient zur Aufnahme des mit dem Nennmaß bedruckten Celluloidschildchens i. Die Führungsleiste c ist als Doppelprisma ausgebildet, sitzt fest in dem einen Meß-Schenkel und zieht den anderen federnd gegen den ersten, gestattet dadurch ein leichtes sanftes Verschieben und sicheres Festspannen durch die Feststellschrauben, ohne ein Verspannen oder Verstellen der Lehre herbeizuführen. Die Schraubenköpfe sind eingelassen und weisen statt der gewöhnlichen Schlitze zwei kleine Löcher auf, können daher nur mit dem mitgelieferten sogenannten Stiftschlüssel angezogen, bzw. gelöst werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die neue verstellbare Mauser-Rachenlehre die feste Rachenlehre nicht verdrängen soll, dieselbe aber vielfach ersetzen und ergänzen und so die Lehrenkosten wesentlich vermindern kann. Mit einem guten Endmaß-Satz und den verstellbaren Mauser-Rachenlehren in den acht Meßbereichen von 0—120 mm ist ein Betrieb in der Lage, alle vorkommenden Maße innerhalb dieses Meßbereiches zu messen und alle vorhandenen Lehren nachzuprüfen. Alle Anforderungen, die durch die Einführung der DI-Normen an eine Rachenlehre gestellt werden, sind somit bei der verstellbaren Mauser-Rachenlehre restlos erfüllt und deshalb ist diese Neuerung auf dem Gebiete des Meßwesens nur zu begrüßen.

Neue Spiralbohrer-Spitzenschleifmaschine für Bohrer von 1—10 mm.

Die gute Leistung und Lebensdauer des Spiralsbohrers sind zu einem großen Teil bedingt durch den richtigen Hinterschliff seiner Spitze. Man kommt immer mehr davon ab, Spiralbohrer von Hand anzuschleifen, und bedient sich hierzu der Spiralbohrer-Spitzenschleifmaschine. Die bis jetzt in den Handel gebrachten Typen gestatten jedoch im allgemeinen nur das Anschleifen großer Bohrer über 10 mm ⌀. Die Firma R. Stock & Co., Berlin-Marienfelde, hat nunmehr ihre Spitzenschleifmaschine für kleine Bohrer (1 bis 10 mm ⌀), die sie seit Jahrzehnten im eigenen Betriebe verwendet, auch für den Verkauf gebaut.

Auf Grund der langjährigen besonderen Erfahrungen der Firma auf diesem Gebiet und umfangreicher planmäßiger Versuche, bei denen u. a. die Spiralbohrer-Spitzenschleifmaschine nach Prof Dr. Schlesinger gute Dienste leistete, wurde die theoretisch schon längst als richtig erkannte Hinterschleiffläche an der Spiralbohrerspitze als Kegelmantelfläche mit einem Hinterschleifwinkel von 6° am Umfang und 24° in der Mitte des Bohrer ausgebildet und die neue Spitzenschleifmaschine hierauf aufgebaut.

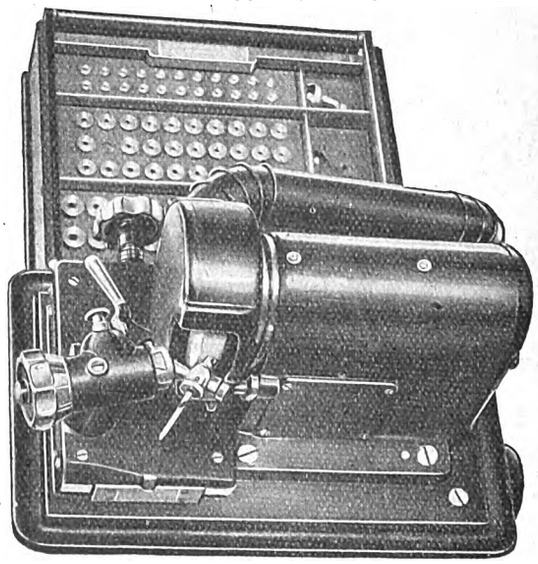


Der Konstruktion der Maschine liegt der sogenannte Buchsenschliff zugrunde, d. h. der zu schleifende Bohrer wird nicht fest eingespannt, sondern in eine Buchse geschoben, bis zu einem in ihr befindlichen Anschlag gedreht und mit der Hand während des Schleifens in dieser Lage gehalten bzw. an der Schleifscheibe auf- und niedergeschwenkt. Dieses Prinzip, die Buchsenverwenkung, bzw. das Nichteinspannen kleiner Bohrer, wird seit Jahrzehnten im Betrieb der Firma Stock angewandt und sind mit ihm gute Erfahrungen gemacht worden. Gegenüber den in letzter Zeit in den Handel gebrachten Nachahmungen sowie anderen Spiralbohrer-Spitzenschleifmaschinen weist die neue Maschine folgende Vorzüge auf:

Es wird jeweils nur eine, die für den zu schleifenden Bohrer passende Buchse in eine sehr leicht gebaute Schwinge durch einfachste Handgriffe eingespannt; die während des Schleifens mit der Hand zu bewegenden Massen sind somit relativ klein. Dies ist besonders notwendig, da andernfalls z. B. bei Verwendung eines großen, mehrere Buchsen enthaltenden Rahmens mit schwerem Gegengewicht das feine Handgefühl beim Schleifen kleiner Bohrer, wofür gerade diese Maschine dienen soll, beeinträchtigt wird, und hierdurch der Bohrer zu viel oder zu wenig oder unsymetrisch geschliffen werden kann.

Die Auswechselbarkeit der Buchse ist ferner dadurch bedingt, daß jeder Bohrerdurchmesser eine andere Stellung gegenüber der Schleifscheibe erfordert. Schwenkachsendrehpunkt, Untermittestellung der Bohrerachse und Lage der Schneidlippen sind die beim Spitzenschliff hauptsächlich zu beachtenden Kriterien; sie sind abhängig vom Bohrerdurchmesser. Bei den bisher in den Handel gebrachten Spitzenschleifmaschinen waren diese Bedingungen nirgends restlos erfüllt. Diese Maschinen mußten im allgemeinen von Spezialisten eingerichtet, bzw. bedient werden. Die Konstruktion der neuen Maschine gewährleistet die richtige Stellung des Bohrers zur Schleifscheibe, sie kann daher von ungelernten Kräften bedient werden.

Die Nachstellung des Bohrers während des Schleifens war im allgemeinen sehr unvollkommen. Die Buchse der neuen Konstruktion ermöglicht in einfachster Weise ein spiralförmiges Vorschieben des Bohrers. Maschinen, bei denen der ganze Schlitten mit dem fest eingespannten oder eingelegten Bohrer nachgestellt wird, und die ein spiralförmiges Vorschieben des Bohrers nicht zulassen, ergeben einen falschen Hinterschliff der Spitze. Ein einseitiges Schleifen der Bohrer ist auf der neuen Maschine unmöglich, weil beide Schneidlippen genau gleiche Längen erhalten,



und hierdurch wiederum die Bohrerspitze immer in die Mittelachse zu liegen kommt. Ein Abschleifen und Beschädigen der Buchse ist ausgeschlossen, weil die Spananstellung durch den Exzenterhebel erfolgt. Dieser hat Rasten für 0,025, 0,05, 0,075 und 0,1 mm Spananstellung. Um die Schneidlippen nicht zu überhitzen, wählt man die aus der Praxis sich ergebende Rast für die Spananstellung, welche wiederum vom Durchmesser des zu schleifenden Bohrers abhängig ist.

Ferner gestattet bei der neuen Maschinenkonstruktion das Vorschieben der Bohrer von Hand, ein gerade bei kleinen Bohrern so wichtiges Schleifen nach Gefühl, was beim Nachstellen mittels Spindel und Mutter kaum und beim selbsttätigen maschinellen Nachstellen gar nicht möglich ist.

Die Maschine ist mit Staubabsaugung versehen und hat selbsttätige Hin- und Herbewegung der Schleifscheibe, um eine gleichmäßige Abnutzung der Scheibe zu erzwingen und Rillenbildung zu verhüten. Sie wird für Transmissions- und Einzelantrieb gebaut. Mitgeliefert werden: 1 Satz Buchsen um $^1/_{10}$ mm steigend zum Schleifen sämtlicher Bohrer zwischen 1 und 10 mm ⌀ also passend für Milimeter-, Nummern-, Buchstaben- und Zollbohrer. O. G.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Dresden: Prager Straße 7. — Fernruf 27441
Düsseldorf: Steinstraße 51 pt. — Fernruf 16214
Leipzig: Querstraße 29. — Fernruf 28600
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 11 — **Erfurt, 3. Juni 1926** — **34. Jahrgang**

Inhalt dieses Heftes:
Der beste Werkzeuggriff. Von Georg Villwock, Charlottenburg. — Ueber einige geophysikalisch instrumentelle Vorrichtungen. Von Prof. Dr. C. Mainka-Göttingen (Fortsetzung und Schluß). — Zum 100jährigen Todestage von Josef Fraunhofers. Von Dr. med. et phil. A. Seitz. — Prüfung der Gradlinigkeit und Ebenheit. Von F. H. Bopp. — Berichte. — Patentnachrichten. — Aus Vereinen und Verbänden.

Der beste Werkzeuggriff.

Von
Georg Villwock, Charlottenburg.

Wenn wir eine Maschine bedienen, wenn wir feilen oder hämmern oder bei sportlicher Betätigung Hockey- und Tennisschläger handhaben, stets umfaßt die Hand einen Griff, der ein Teil unseres Arbeits- oder Sportgerätes ist. Der Griff ist gleichsam ein Verbindungsglied oder eine Kupplungshälfte zwischen Mensch und Maschine, zwischen Hand und Gerät. Die Aufgaben der Werkzeuggriffe sind entsprechend der Verschiedenheit der Werkzeugarten und Werkzeugformen mannigfaltig. Mit der Verwendungsart und der äußeren Form wechselt häufig die Bezeichnung der Werkzeuggriffe. Abb. 1 gibt einen kurzen, keineswegs erschöpfenden Ueberblick über die Vielgestaltigkeit der Formen und Namen der hauptsächlichsten Bedienungselemente.

Wir wissen aus Erfahrung, daß wir mit dem einen Werkzeug oder einem bestimmten Werkzeuggriff besser oder lieber arbeiten. Wir schaffen mehr mit dem „griffigen" Werkzeug. Ganz gefühlsmäßig bevorzugen wir die Werkzeuge, deren Benutzung uns und unserer Arbeitsart am besten angepaßt erscheint. Wir gewinnen am ehesten Klarheit, wenn wir die körperlichen (pysiologischen) Bedingungen

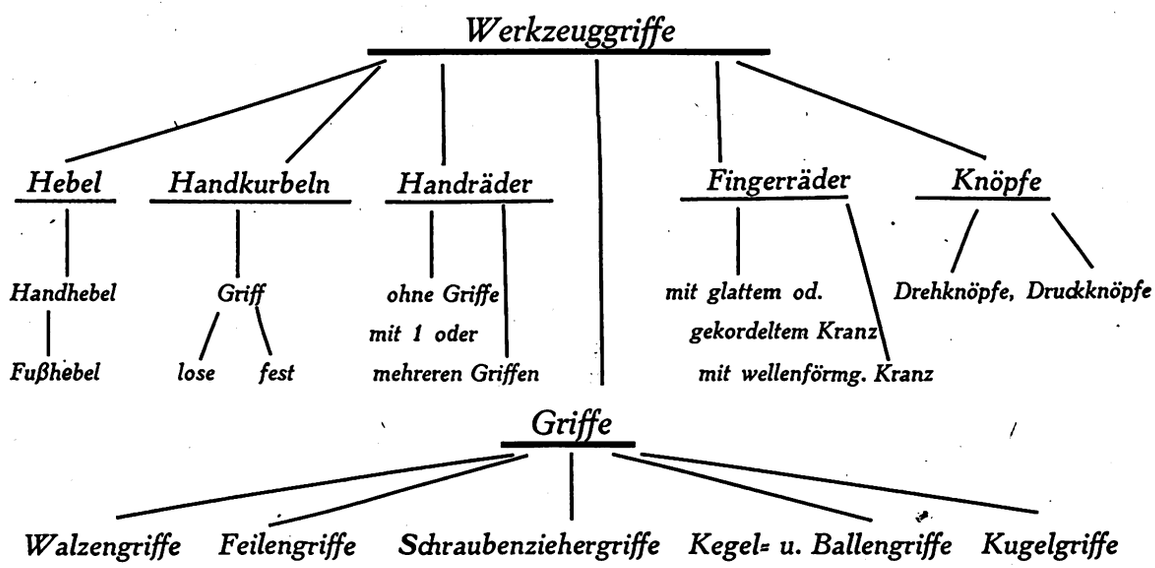


Abb. 1. Ueberblick über die Vielgestaltigkeit der Formen und Namen der hauptsächlichsten Bedienungselemente

Digitized by Google

der Arbeit mit dem Werkzeug erörtern. Die Hand (und mit ihr in allen Fällen der Unter- und Oberarm) leistet Arbeit, indem sie den Griff festhält und unter dem Einfluß der Armmuskulatur die eigentlichen Arbeitsbewegungen ausführt. Umspannt die Hand einen Griff, so ziehen sich die Beugemuskeln der Finger und des Daumens zusammen und leisten je nach der Stärke der Zusammenziehung mehr oder weniger große haltende (statische) Arbeit.

Es ist notwendig, kurz diejenigen allgemeinen physiologischen Gesetze kennen zu lernen, die für die Oekonomie der Muskeltätigkeit gelten, um daraus die erforderlichen Anwendungen zu finden für die Gestaltung von Werkzeuggriffen. Die wichtigsten Sätze sind etwa folgende:

1. Jede Muskelarbeit ist mit Stoffumsatz verbunden.
2. Die Größe der Spannung im Muskel hängt vorzugsweise von der Stärke des Stoffumsatzvorganges ab.
3. Die Größe des Stoffumsatzes im Muskel ist abhängig
   a) von der Länge des Muskels,
   b) von der Dicke des Muskels (vom wahren Querschnitt des Muskels),
   c) von der Zeit, während welcher der Stoffumsatzvorgang im zusammengezogenen (kontraktilen) Muskel andauert.
4. Der Muskel vollbringt bei beginnender Verkürzung sein Höchstmaß an Leistung.

Diejenige Grifform wird nun die günstigste sein, die sich der Innenhandmuskulatur bei günstigster Zusammenziehung am besten anpaßt. Nach dem Grade der Anpassung des Werkzeuggriffes an die arbeitende Hand wird die örtliche Ermüdung der Muskeln größer oder kleiner sein. Wir können also sagen: Derjenige Werkzeuggriff ist der beste, mit dem wir lange Zeit ohne zu ermüden arbeiten können. Die Grifform ist von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit, denn die bei schlechten Werkzeuggriffen schnell eintretende Muskelermüdung beeinträchtigt in hohem Grade die Ruhe und Sicherheit der Werkzeugführung. Hiervon sind wiederum abhängig die Güte der Arbeit (z. B. beim Feilen; ein gerader „Strich" ist bei ermüdeter Hand nur unvollkommen zu erzielen) und die Schnelligkeit der Ausführung.

Nun dienen viele Werkzeuggriffe und andere Bedienungsteile sehr verschiedenen Zwecken. Da die arbeitende Handmuskulatur bei verschiedenartiger Arbeitsaufgabe (z. B. Zug, Druck, Drehung) und Größe der zu überwindenden Widerstände anders beansprucht wird, sind als Formen für diese Griffe „Zweckformen" anzustreben. Abb. 2 zeigt in

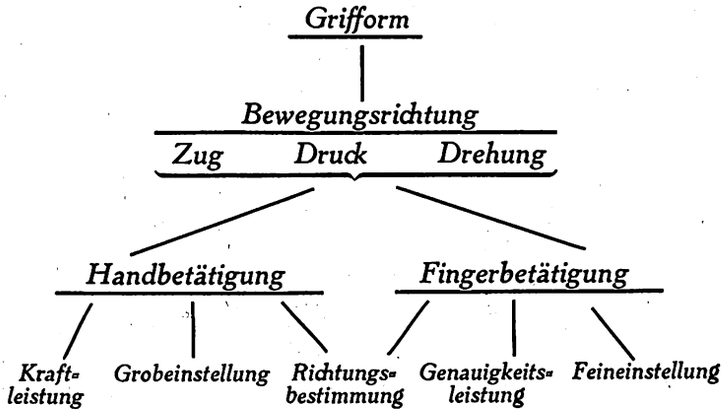


Abb. 2.
Schematische Darstellung der Abhängigkeit der Grifform von den Arbeitsbedingungen und Arbeitsaufgaben.

schematischer Darstellung die Abhängigkeit der Grifform von den Arbeitsbedingungen und Arbeitsaufgaben. Ein Werkzeuggriff wird also nicht nur für grobe Kraftleistungen, sondern auch für die vielen Fälle, wo es mehr auf die fein abgewogene, in ihrem Umfang genau abgegrenzte Muskelleistung ankommt, besonders geformt sein müssen. Diese Genauigkeitsleistung der Muskeln ist überall da erforderlich, wo die eigentlich bewegende Muskeltätigkeit gegenüber der richtunggebenden und mäßigenden mehr in den Hintergrund tritt. Ins Technische übersetzt heißt das etwa: Alle Werkzeugarbeiten, die ein „feines Gefühl" erfordern, also feine Bohrarbeiten in weichen Werkstoffen, Gewindeschneidarbeiten, Kopierfräs- und Dreharbeiten von Hand, Spannarbeiten bei Fräs- und Drehbänken bei Werkstoffen von geringer Festigkeit, bei Genauigkeitsfeilarbeiten im Werkzeugbau, bei allen Feinmeßgeräten usf., alle diese Arbeiten erfordern eine gewisse „Feineinstellung" der arbeitenden Muskeln. Hier entsteht nun die Frage: Wie erzwingt man diese Feineinstellung? Der oben angeführte Satz 4 besagt mittelbar, daß ein Muskel nicht mehr seine Höchstleistung vollbringt, wenn er sich bereits in der Verkürzung befindet. Zwingen wir nun durch die Form des Werkzeuggriffes die Muskelgruppen dazu, ihre Arbeit in schon verkürztem Zustande zu beginnen, oder schließen wir ganze Muskelgruppen überhaupt von der Mitwirkung aus, dann sind große Kraftleistungen unmöglich. Einfache Beispiele hierfür bieten die Feilenhefte. Genauigkeitsarbeit mit kleiner Feile und großem Heft ist, wie jeder Fachmann weiß, nahezu unmöglich. Die Ursache dieser Tatsache liegt darin, daß die Beugung der Finger und die Beugung der Hand in einem Abhängigkeitsverhältnis stehen und sich gegenseitig einschränken. Ist die Hand stark nach der Hohlhand zu gebeugt, dann ist es nicht möglich, auch noch die Finger kräftig zu krümmen. Eine kräftige Fingerbeugung, wie sie zum Umspannen des großen Heftes einer Strohfeile

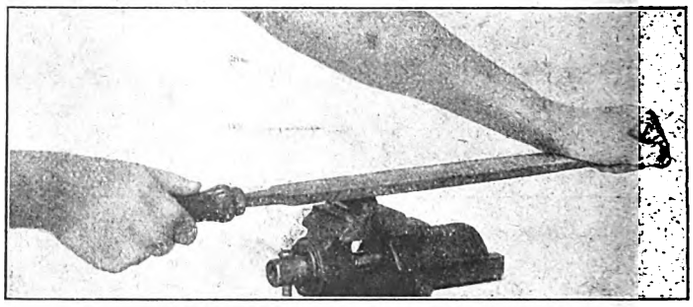


Abb. 3
Beide Hände sind nach dem Handrücken gebeugt.
Kräftiges Zufassen der Finger.

notwendig ist, erfordert eine Biegung der Hand im Handgelenk nach dem Handrücken (Abb. 3). Ein kleines Feilenheft erzwingt jedoch durch seine Form, daß die Hand mit den haltenden Fingern nur ganz wenig gebeugt wird (Abb. 4).

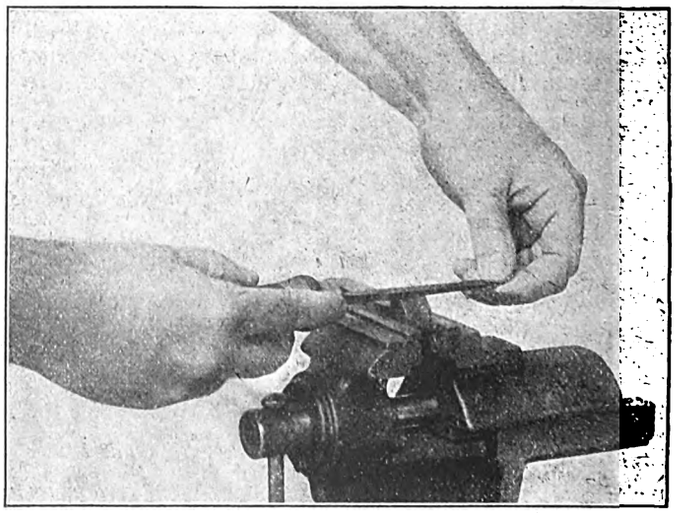


Abb. 4
Beide Hände sind nach der Hohlhand gebeugt.
Die leicht gekrümmten Finger ermöglichen Genauigkeitsarbeit.

Durch diese Haltung wird eine feine und genau abgegrenzte Arbeitsleistung und sichere Führung der Feile besonders dann ermöglicht, wenn der Zeigefinger, dessen Beugemuskel der kräftigste der ganzen Handmuskulatur ist, das Heft nicht um-

Digitized by Google

klammert, sondern in der Längsrichtung am Heft ausgestreckt anliegt.

Abb. 2 deutet auf eine weitere Abhängigkeit der Grifform von der Betätigungsart hin. Das Beispiel der Feilenhefte zeigt deutlich, daß bei einem Zufassen der ganzen Hand (Abb. 3) Kraftleistungen erzielt werden, daß ferner unter Ausschaltung besonders kräftiger Muskeln diese Kraftleistungen gemindert werden können zu Gunsten einer mehr richtunggebenden Arbeit (Zeigefinger Abb. 4). Für die Ausführung von Genauigkeitsleistungen kommt die Arbeit der ganzen Hand nicht mehr in Betracht. Die kraftvoll geballte Hand hat nicht mehr die feinen Gelenkempfindungen, die notwendig sind, um z. B. ein Feinmeßgerät (Mikrometer, Rachenlehre oder dergl.) mit Erfolg zu handhaben. Wir verlegen also die ausführende Arbeit in die Finger, beanspruchen nun nicht mehr stärkere Muskeln und Gelenke, sondern nur die feineren Fingergelenke und erreichen damit eine dem Arbeits- oder Meßgerät angepaßte Genauigkeitsleistung. Um jedoch einen der menschlichen Hand angepaßten Griff oder ein Fingerrad zu erhalten, ist auf die Stellung der Finger untereinander und zum Daumen bei der Gestaltung von Fingerrädern mit wellenförmigem Kranz zu achten. Auch die Ausbildung von Drehknöpfen muß Rücksicht nehmen auf die Anforderungen, die

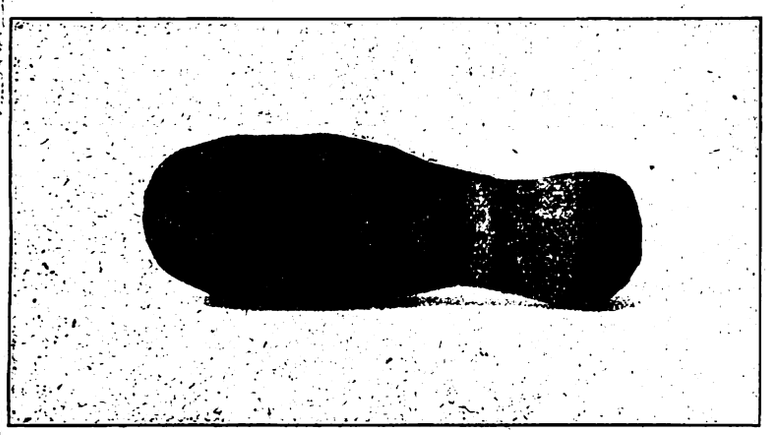


Abb. 5
Gewinnung einer Ur-Griff-Form durch Kneten einer teigigen Masse.

an ein Bedienungsteil zu stellen sind in bezug auf die Anpassung an die körperlichen Bedingungen des Menschen. Die von Drehknöpfen zu übertragende Arbeit ist häufig eine ganz geringe, die vorliegende Reibungsarbeit nur unwesentlich übersteigende. Da es also weniger auf Kraftleistungen der bedienenden Finger ankommt als auf ihre Tätigkeit, geringe gegenseitige Lageveränderungen sicher wahrzunehmen, ist der Durchmesser des Knopfes nicht zu gering zu halten. Die Fingergelenke sind nur in der Lage, Unterschiede in ihrer Lageveränderung wahrzunehmen, die über 0,50—1,30 Winkelgrade liegen. Ist nun der Durchmesser des Knopfes zu klein, so sind feinere Wahrnehmungen und genaue Einstellungen nicht möglich. Als Beispiel sei hier angeführt, daß die Knöpfe für die Feineinstellung der Drehkondensatoren an Rundfunkgeräten häufig so klein sind, daß genaue Einstellungen des Empfängers außerordentlich schwierig sind.

Welche Grifform für Handbetätigung ist nun der Handmuskulatur am besten angepaßt? Zur Ermittelung der Grifform für Zug und Druck hat der Verfasser in Gemeinschaft mit dem bekannten Berliner Psychologen Dr. R. W. Schulte ein sogenanntes Knetverfahren in Anwendung gebracht. Eine teigige Masse (Ton, Lehm oder Plastilin) wird von der arbeitenden Hand geknetet und von dieser in Abb. 5 dargestellten versuchsmäßig gewonnenen Grundform die beste Grifform abgeleitet. Je eine Reihe solcher Zug- und Druckgriffe ist in Abb. 6 und 6a dargestellt. Die in Abb. 6a gezeigten Zuggriffe weisen eine kräftige Einschnürung an der dem Werkzeug zugewendeten Seite auf. Diese Form hat sich bei reinen Zuggriffen als besonders günstig für eine kräftige Krümmung des Zeigefingers und dadurch ermöglichtem guten Festhalten des Griffes erwiesen. Die dargestellten Formen sind später nach gründlicher Durchprüfung noch einer Korrektur unterworfen worden, die sich auf die Nutzbarmachung der in den Versuchen gemachten Erfahrungen und auf leichte technische Herstellbarkeit bezog.

Die Frage nach der günstigsten Griffdicke war nicht mit einem ähnlichen Gesamtversuch zu lösen. Die Vielgestaltigkeit der Werkzeuge (z. B. Hammerstiele, Schraubenziehergriffe, Kellengriffe usw.) machten andere Verfahren zur Ermittlung der für die verschiedenen Zwecke günstigsten Griffdicke notwendig. Das von uns ausgearbeitete Abdruckverfahren beruht auf der Gewinnung eines Abdruckes der arbeitenden Hand und der dadurch ermöglichten Beurteilung der sichtbar gemachten Zusammenziehung der Handmuskulatur. Abb. 7 zeigt die Anwendung des Verfahrens an zylindrischen Griffen. Mit Papier umspannte Holzzylinder werden mit der mit Druckerschwärze gefärbten Hand umfaßt. Die abgerollten Papierstreifen zeigen dann die Hand bei verschiedenen Durchmessern und ermöglichen dadurch die Beurteilung der Veränderung des Handabdruckes gegenüber dem Abdruck der gleichen Hand auf völlig ebener Fläche.

Die Betrachtung und kritische Beurteilung der Abdrücke zeitigen interessante Ergebnisse. Der Abdruck einer umspannenden Hand bei zu geringem Heftdurchmesser zeigt mit Deutlichkeit, wie die bei der Beugung der Finger und der Innenhand entstehenden Hautfalten sich z. T. übereinanderlegen und dadurch die haltende Tätigkeit der Hand erschweren. Auch der Abdruck einer Hand, deren Zusammenziehungsfähigkeit durch einen zu großen Durchmesser nicht voll ausgenutzt ist, zeigt charakteristische Einzelheiten. Die Innenhandabdrücke bei optimalem Durchmesser, der für durchschnittliche Handgrößen bei etwa 40 mm liegt, zeigen die kräftige Beugung aller Finger, insbesondere des Zeigefingers.

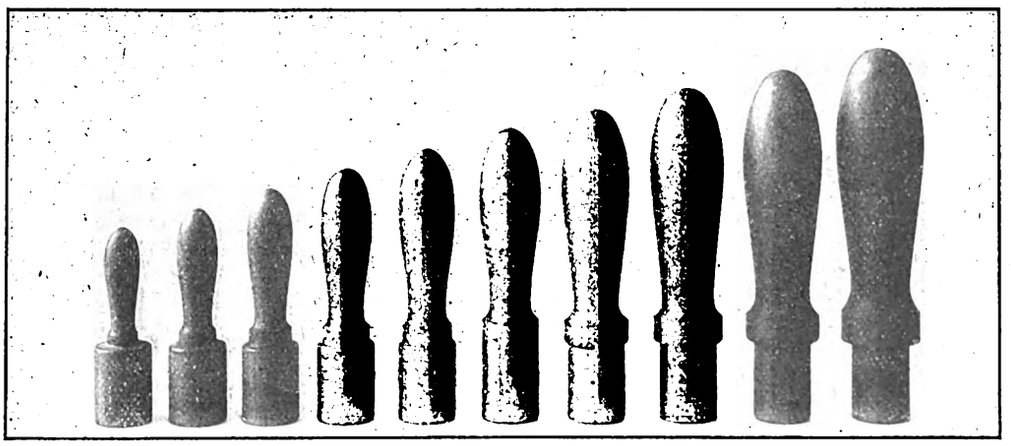


Abb. 6
Versuchsgriffe für Druck, die auf Grund der Knetversuche angefertigt und erprobt wurden. Der untere zylindrische Teil dient zur Befestigung an den Druck- bezw. Zugkraftprüfern.

Das gleiche Verfahren wurde von uns an der Deutschen Hochschule für Leibesübungen benutzt für die Feststellung der zweckvollsten Form von Hockeyschlägern, Tennisgriffen, Speergerät usw.

Digitized by Google

Um den Ermüdungswert der gefundenen Formen festzustellen, wurden die einzelnen Griffe an einem Kraftprüfer (Dynamometer) befestigt und mit einer großen Anzahl von Versuchspersonen Untersuchungen darüber angestellt, in welchem Maße sich die festgestellten Grifformen und Griffstärken für bestimmte Arbeiten eignen. Der Griff war so weit wie möglich aus dem Federgestell herauszuziehen und möglichst lange zu halten. Bei sicherer und ruhiger Armlagerung ergaben die Versuche ein zuverlässiges Bild der absoluten Kraftleistung, des Einflusses der Ermüdung usw. und eine Bestätigung der oben geschilderten Versuche mit dem Abdruckverfahren.

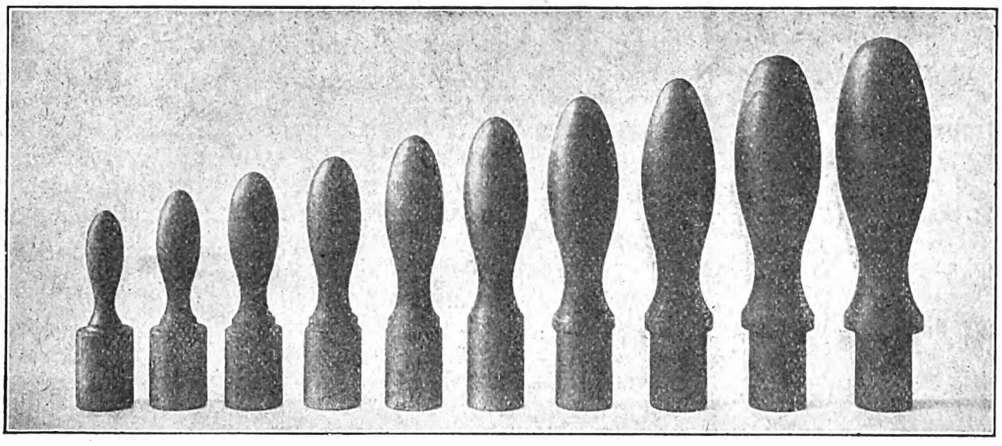


Abb. 6a
Die Versuchsgriffe für Zug weisen auf der dem Werkzeug zugewendeten Seite eine kräftige Einschnürung für die Krümmung des Zeigefingers auf.

Ein drittes Verfahren zur Untersuchung von Werkzeuggriffen usw., bei denen Drehbewegungen um die Längsachse des Handgriffes ausgeführt werden, ist das von uns entworfene „Drehkraft-Schreibverfahren" mittels besonderer Versuchseinrichtung. Hierbei werden die bei der Wendung im Handgelenk ausgeübten Kräfte und die Einwärts- und Auswärtswendung der Hand (Pronation und Supination) selbsttätig registriert. Die Untersuchung von Werkzeugen und Werkzeuggriffen, die in der Weise gehandhabt werden, daß die greifende und festhaltende Hand Wendungen im Handgelenk ausführt, wie dies z. B. bei Schraubenziehern, Maurerkellen, Handbohrern usw. der Fall ist, macht von dem Drehkraft-Schreibverfahren mit Erfolg Gebrauch. Die Versuchseinrichtung besteht im wesentlichen aus einer in zwei Lagerböckchen gelagerten drehbaren Achse, an deren Ende der zu untersuchende Griff befestigt ist. Zwischen den Lagerböcken ist auf der Achse eine Stahlscheibe auswechselbar befestigt. Die Form dieser Scheibe (in der Abbildung eine befestigte) entspricht in bezug auf die Steigung dem zunehmenden Gegendruck beim Arbeitsvorgang. Gegen diese Scheibe wird ein durch eine Druckfeder betätigter Druckbolzen gepreßt. Die hintere Führungsstange des Druckbolzens trägt einen Schreibstift, der auf einer sich langsam drehenden Schreibtrommel (ein aus der physiologischen Praxis her bekanntes sogenanntes „Kymographon") die Leistungskurve aufträgt und gleichzeitig die Winkelgrade der Drehung anzeigt. Bei der Prüfung z. B. von Schraubenziehergriffen ruht die Versuchseinrichtung auf vier Stützen; bei der Untersuchung von Griffen für Maurerkellen werden diese Stützen hochgeklappt, so daß der Drehkraftschreiber auf einem im Schwerpunkt der Anordnung angebrachten Sphäroidgelenk ruht. Dieses Gelenk gestattet Drehung, Wendung und Kippen der ganzen Anordnung in jeder Raumrichtung. Hierdurch ist eine große Annäherung an den wirklichen Arbeitsvorgang (Einbringen der Keile in das Mörtelschaff durch Auswärtswendung der Hand) erreicht und die zahlenmäßige Bewertung für die Brauchbarkeit bestimmter Werkzeuggriffe möglich gemacht. Die Ergebnisse dieser Versuche mit den oben geschilderten Verfahren wurden den Normungsarbeiten des Normenausschusses der Deutschen Industrie (N. D. I.) bei der Schaffung von Einheitsformen für Bedienungselemente zugrunde gelegt und in ihren Methoden und Ergebnissen auf der „Betriebstechnischen Wanderausstellung" der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure im Verein Deutscher Ingenieure demonstriert.

Fassen wir Zweck und Ergebnisse dieser Arbeiten kurz zusammen: Die Erkenntnis, daß die vorhandene Vielgestaltigkeit der Arbeitsmittel sowohl für den Menschen als auch für das Arbeitsergebnis bei der Erreichung des Zieles „Arbeitsersparnis und Leistungs- und Ertragssteigerung" nach-

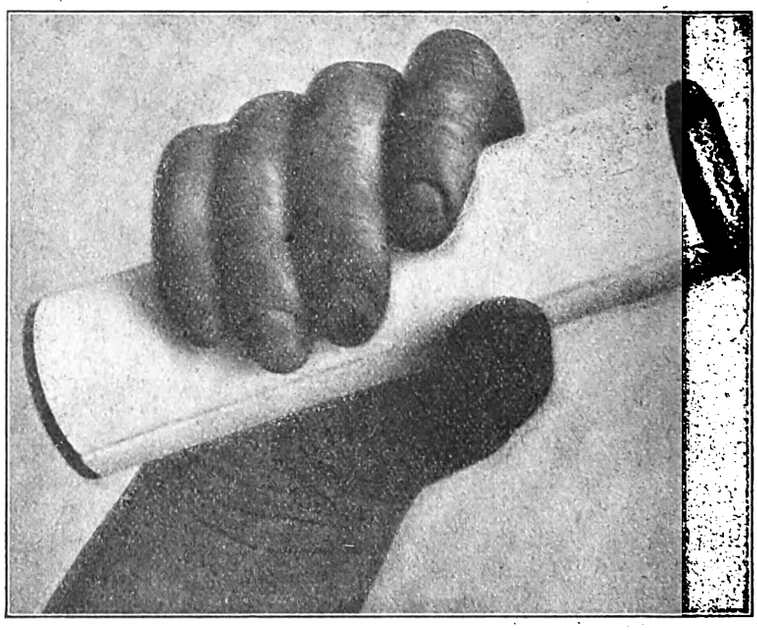


Abb. 7. Abdruckverfahren.
Zur Gewinnung eines Abdruckes der Innenhand wird ein mit Papier umspannter, zylindrischer oder anders geformter Holzstab mit der geschwärzten Hand umfaßt.

teilig ist, führt zur prüfenden Betrachtung der Arbeitsgeräte. Es wird planmäßig in enger Arbeitsgemeinschaft von Ingenieur, Psychologe und Mediziner die Zweckmäßigkeit der gebräuchlichen Geräte untersucht, Ungeeignetes ausgeschieden und nach längerer versuchsmäßiger Erprobung zur Schaffung von Grundformen geschritten, die sich nach Maß und Zahl als beste Form herausstellen.

Zahnrad-Messungen
von Prof. Dr. G. Berndt
72 Seiten mit 88 Abbildungen
Stark erweiterter Sonderdruck aus der Zeitschrift »Feinmechanik und Präzision«. — Preis Mk. 2.—
Zu beziehen durch:
Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

Ueber einige neuere geophysikalisch instrumentelle Vorrichtungen.

Von
Prof. Dr. C. Mainka-Göttingen.

(Fortsetzung und Schluß)

Nicht nur mit Hilfe von hochperiodisch eingestellten lichtpunktschreibenden Horizontalpendeln ist es möglich, die langsam vor sich gehenden periodischen Bewegungen der obersten Erdkruste z. B. veranlaßt durch die Anziehung von Sonne und Mond aufzunehmen, sondern auch mit gleicher Genauigkeit durch schreibstiftschreibende, hochperiodisch etwa auf 30 sec und mehr, eingestellte, dann ungedämpfte Horizontalpendel. Es muß aber die Vorkehrung getroffen werden, daß der Schreibstift nicht dauernd auf der Schreibfläche ruht, sondern nur in bestimmten Intervallen einige Sekunden, etwa 5, die Schreibfläche sehr leicht berührt und damit seine Stellung fixiert. In der übrigen Zeit soll also das Pendel ganz sich selbst überlassen sein.

Dies wird in einfacher Weise dadurch erreicht, daß die Schreibfläche abgesehen von ihrer sonstigen Bewegung (Umdrehung, seitliche Bewegung usw.) noch eine periodische Bewegung in der Vertikalen hat. Die Amplitude dieser Bewegung ist dabei so abgegrenzt, daß am Umkehrpunkt die Schreibfeder die Schreibfläche eben für sehr kurze Zeit berührt.

Technisch kann dies in mancher Weise geschehen. Zunächst ist eine Einrichtung zu treffen, daß die genau horizontal eingestellte, leicht in ihrer Drehachse ruhende Schreibfeder aus dieser Lage nicht mehr als 2° herausgehen kann. Am einfachsten geschieht dies durch einen Anschlag, der am besten am kleinen Arm der Schreibnadel wirkt und selbst am Schreibhebelarm, Tragarm der Feder, angebracht ist. Das Registrierwerk mit der Schreibfläche, (Papier, Glas) die nur eine sehr langsame Fortbewegung zu besitzen braucht, etwa 10 mm für 1h, sitzt auf dem Ende eines entsprechend starken Hebelarmes, an dessem anderem Ende ein einfaches Uhrwerk mittels einer einstellbaren Exzenterscheibe angreift. Auf diese Weise wird das Triebwerk in der geforderten Weise gehoben und gesenkt, so daß eben eine Schreibspur von der Schreibfeder hinterbleibt.

Eine unterbrochene Markierung der Lage des Zeigers wird beim Benndorf'schen Elektrometer dadurch erreicht, daß ein Bügel den Zeiger zu bestimmten Zeiten gegen die Schreibfläche drückt. Diese Art und Weise der Aufzeichnung kann hier nicht in Anwendung kommen, da die Stellung des Pendels beeinflußt sein würde. Allenfalls könnte die Schreibnadel durch einen gegen sie, genau senkrecht zur Schreibfläche wirkenden schwachen Luftstrom auf die Fläche gedrückt und damit ein Zeichen ihrer Stellung erzielt werden. Die Nullinien werden in sonst üblicher, für diesen Fall geeignet geänderten Art, aufgezeichnet.

Bisweilen ist es notwendig, die Glätte von Papiersorten gegen einander oder gegen eine Vergleichsfläche oder überhaupt die Rauheit von sonst ebenen Flächen irgendwelcher Art festzulegen. Man könnte ja einfach den Neigungswinkel von Flächen bestimmen, bei welchem z. B. hochpolierte Stahlkugeln eben herunterzurollen beginnen; doch das ist nur ein genähertes Verfahren.

Es ist möglich in genauerer Weise die Glätte von Flächen zu bestimmen und zwar: mit Hilfe eines nach Horizontalpendelart (Zweifaden- oder Faden-Spitzenaufhängung) aufgehängten Pendelkörpers, mit dem unmittelbar ein etwa $1/2$—$3/4$ m langer Arm starr verbunden ist, der am Ende eine Schreibfeder trägt. An diesem an sich wohlbekannten Gerät ist für die einwandfreie Messung das Wesentliche die Schreibfeder, deren Spitze mit sehr kleinem und stets gleichem Druck sowohl auf der Normalfläche, als auch auf der zu untersuchenden Fläche, aufliegt, während der Pendelkörper, angestoßen, Schwingungen ausführt. Die Flächen sind natürlich nicht berußt oder sonst irgenwie behandelt, denn die Schreibspitze soll nicht Spuren auf der Fläche einzeichnen, sondern die Aufzeichnung der Bewegung des Pendelkörpers geschieht entweder auf photogaphischem Wege (Spiegel in der Drehachse des Pendels), oder durch Beobachtung der Umkehrpunkte an einer Skala. Naturgemäß muß die zu prüfende Fläche eben liegen und es genügt, von ihr etwa ein quadratisches Stück von 50 × 50 mm zur Verfügung zu haben. Das Schwierigste ist, wie schon angedeutet, die Schreibfeder. An ihr ist zu beachten: die Schreibspitze, die Achse und die Vorrichtung stets gleichen Auflagedruck zu erreichen. Dieser Hinweis mag genügen, da es zu weit führen würde auf die technischen Einzelheiten einzugehen. Chr. Fleiß-Graz hat in der Physik. Zeitschr. 1911, Seite 391—398 die Oberfläche des Registrierpapieres für die Sonderzwecke der Rußschreibweise in der Seismik in ähnlicher Weise geprüft.

Ein am Stielende in der vertikalen Ebene drehbarer, vertikal oder horizontal gelagerter Hammer, dessen Gewicht auf einem Ambos ruht und dessen Auflagedruck durch geeignet angebrachte Spannfedern eingestellt werden kann, ist das Meßgerät, das der Physiker L. Grumnach, unterstützt von Weidert, geschaffen und mittels dessen er seine vorbildlichen Untersuchungen (1906—1909) über Höchstbeschleunigungen, mit denen die Bodenteilchen sich bewegen, ausgeführt hat.

Durch den Grundgedanken dieser Arbeit und durch Anfragen aus der Praxis nach einer einfachen Anordnung zur Messung der Intensität von Erschütterungen beliebiger Herkunft, wenn möglich für visuelle Ablesung eingerichtet, angeregt, kam ich auf eine, wie es mir scheint, einfache und, wie praktische Messungen ergaben, auch brauchbare Anordnung, die u. U. auch zur zahlenmäßigen Bestimmung der Intensität und Richtung von Erdbebenstößen in einem Erdbebengebiet in Betracht kommen kann.[20])

Eine Anzahl, etwa 4—6 oder mehr, gegenseitig sich nicht beeinflussender Hämmer, mit gleichlangen, beispielsweise horizontal gelagerten, um Bandgelenke in vertikaler Ebene drehbaren Stielen, deren Gewichte in der Ruhelage auf geeigneten Unterlagen mit verschiedenen Auflagedrucken, aufliegen, ist der Umriß der neuen Meßvorrichtung. Eine Einstellung des Auflagedruckes durch Spannfedern ist vermieden. Die Stiele allein sind in bezug auf die Drehachsen ausgeglichen. Die Gewichte, die selbst oder deren Entfernungen von den Achsen auch geändert werden können, um auf diese Weise Wünschen nach Aenderung des Auflagedruckes entgegenzukommen, liegen am besten in ihren Schwerpunkten oder ihnen nahe, auf.

Es möge eine Erschütterung in vertikaler Richtung oder die vertikale Komponente einer schief gegen die Horizontalebene des Instrumentenstandpunktes ansetzenden Störung auf ein System solcher Hämmer in, beispielsweise, vertikaler Arbeitsrichtung wirken. Ist diese Kraft kleiner oder gleich den Drucken, mit denen die Gewichte verschiedener Einzelhämmer aufliegen, so geschieht nichts, ist sie dagegen größer, so werden sich diese Hammerköpfe für einen Augenblick von ihren Unterlagen lösen, während die anderen Hämmer, deren Gewichte schwerer aufliegen, es nicht tun werden. Es ist möglich, den Auflagedruck jedes der Hämmer so abzustimmen, daß die Differenz der Drucke aufeinanderfolgender Hämmer auf ihren Unterlagen konstant und sehr klein ist. Somit werden auch sehr kleine Störungen innerhalb zweier wenig von einander abweichender Grenzwerte in einfacher Weise eingemessen werden können. Meist ist die mögliche Genauigkeit

[20]) In einfachster Form wird eine solche Apparatur für die vertikale Wirkungsrichtung erhalten, wenn auf geeigneten Konsolen aufliegende Metallkugeln zwischen drei genau senkrecht angeordneten, glatten, seitlich einstellbaren Stäben (Stahl, Glas) oder gespannten Drähten möglichst genau und mit einem Minimum von Reibung geführt werden. Dieses Prinzip wird aber mißlich für eine schräge Arbeitsrichtung, da dann die durch die Führung bedingte Zusatzreibung zu berücksichtigen ist, wenn nicht Fadenaufhängungen zur Vermeidung dieser Hemmungen in Anwendung kommen. Bisweilen wird diese einfache Anordnung doch brauchbar sein. Ebenso einfach wird es, wenn jede Kugel an zwei oder drei, den Spitzen eines gleichseitigen Dreiecks entsprechend, in bezug auf den Schwerpunkt einander gegenüberliegenden Punkten durch horizontal, bzw. wenn nötig auch schräg gespannte Fäden an ihrem Auflagepunkt leicht festgehalten wird um ein Rollen zu vermeiden.

Digitized by Google

größer als die Praxis, für die vor allem dieses Gerät gedacht und auch tatsächlich mit Erfolg angewendet worden ist, es verlangt.

Auf Grund dieses Meßvorganges kann die Größe verschiedener Erschütterungen mit einander verglichen werden, wofern gleiche Boden- und Untergrundverhältnisse vorliegen. Wird das gleiche Gewicht, in gleicher Entfernung vom Apparat, aus gleicher Höhe fallen gelassen, so ist es möglich z. B. Rückschlüsse auf das elastische Verhalten verschiedener Böden zu ziehen, was u. a. auch beim Straßenbau oder wenn möglichst ruhige Stellen in einem Gebäude ausgesucht werden sollen, mehr oder weniger zu beachten ist. Bei einer Störung, die sich aus einzelnen einander gleichen, periodisch wiederkehrenden Stößen zusammensetzt, Vibrationen, ist es auch noch möglich das Gewicht eines Hammers so lange zu verstellen, bis die Kraft, mit der er aufliegt, gleich der der herrschenden Störung ist, so daß auch eine unmittelbare Bestimmung einer solchen unternommen werden kann.

Diese Art von Kräftebestimmung erinnert an den Frahm'schen Frequenzmesser, der zur Bestimmung von Perioden von Erschütterungen dient und auf dem Resonanzeffekt beruht. Es ist sogar empfehlenswert diese Apparatur mit heranzuziehen, um auch die Periode zu erhalten, wenn nicht gerade impulsartige Bewegungen in Frage kommen.

Für rein praktische Zwecke genügt zunächst ein System von 4—6 Einzelhämmern mit vertikaler Wirkungsrichtung, das auch bei der Beaufsichtigung der Fahrten von Förderkörben und bei den elastischen bergbauwirtschaftlichen Aufschlußmethoden in Anwendung kommen kann.

Das Sichtbarmachen des Augenblickes der Loslösung des Gewichtes kann auf optischem, elektromagnetischem, auch drahtlosem Weg, entweder nur visuell oder auch registrierend, mit Hilfe von Schreibstift oder Lichtpunkt geschehen. (Spiegel in der Drehachse, Stromunterbrechung, Relais, momentane Aenderung der Kapazität: Entfernungsänderung zweier Kondensatorplatten, von denen eine mit dem Hammerstiel verbunden ist.)

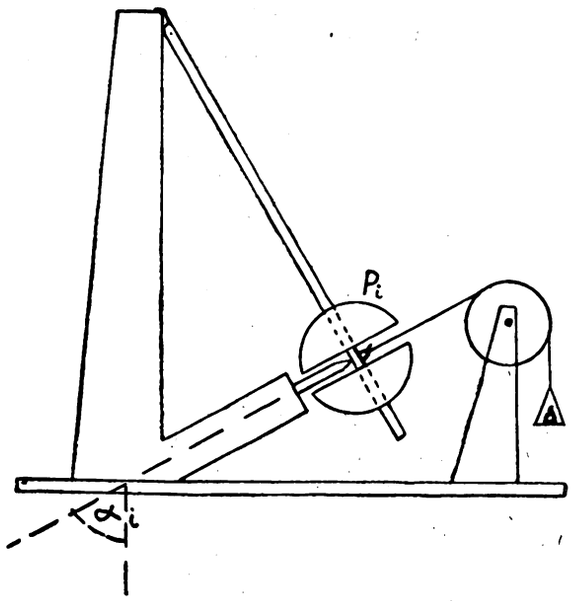


Fig. 18.

Der Vollständigkeit wegen sei bemerkt, daß auch solche Hämmer für schiefe Wirkungsrichtungen aufgestellt werden können. Wie die Abb. 18 beispielsweise zeigt, läßt sich der Auflagedruck eines Gewichtes Pi — ebenso bei einer horizontalen Lage des Armes — experimentell einfach bestimmen: auf die Wagschale werden so lange Gewichte gelegt, bis eine Lostrennung von Pi von seiner Auflage stattfindet. Beim Messen wird natürlich diese Hilfsvorrichtung entfernt. In der Abb. 18 ist für die Wirkungsrichtung α_i nur ein Einzelinstrument — in der Wirklichkeit sind es n — α_i angedeutet, abgesehen von dem Fall $\alpha_i = 0^0$ (vertikale Arbeitsrichtung). Eine zweite Reihe von n Einzelgeräten für die gleichen Wirkungsrichtungen Pi kann, wenn es nötig erscheint, ferner spiegelbildlich in bezug auf die Vertikale aufgestellt werden, so daß die Gewichte Pi in der Abb. sich links von der Tragsäule befinden würden. Ist unter dem horizontalen Winkel A, am einfachsten = 90°, gegen die Achse dieser Gruppe von 3 n Einzelapparaten eine zweite Gruppe von gleich gebauten 3 n Einzelapparaten aufgestellt, so ist die Apparatur zur genäherten Bestimmung von Höchstwerten von Erschütterungen auch der Richtung nach vervollständigt. Die einfachen geraden Arme können auch z. B. nach Art von Winkelhebelarmen hergestellt sein.

Was die Registrierung anbetrifft, so sei nur darauf hingewiesen, daß durch das Loslösen des Gewichtes von seiner Unterlage ein Relais betätigt wird und dieses den als Schreibarm ausgebildeten Anker eines Elektromagneten in Bewegung setzt.[21])

Bekanntlich ist es möglich mit Hilfe eines „Geophon" genannten Horchgerätes schwache Bodengeräusche rein akustisch abzuhören. Dieses Gerät ist ein zylindrisches Hohlgefäß von etwa 10 cm äußerem Durchmesser und 6 cm äußerer Höhe, aus Gußeisen bestehend, bei einer Wandungsdicke von 1/2 cm. Im Innern, dasselbe in drei mit einander nicht in Verbindung stehende ungleich große Räume teilend, sind zwei Membrane senkrecht zum Mantel gespannt. In dem von ihnen gebildeten Hohlraum tragen die Scheiben in ihrer Mitte ein sie in Spannung haltendes Gewicht. Der abschraubbare Deckel hat einen Schlauchansatz, ein 1 1/2 m langer aufgesteckter Schlauch dient zum unmittelbaren Abhorchen, wobei das Instrument einfach auf dem Boden gesetzt wird.

Bei näherer Ueberlegung erwies sich, daß vorteilhafte Aenderungen möglich sind und zwar muß z. B.: 1. eine mit einem entsprechenden Gewicht in Spannung gehaltene, u. U. der größeren Empfindlichkeit wegen in bestimmter Art bearbeitete Scheibe auch genügen, 2. beachtet werden, daß die verschiedenen Bodengeräusche verschiedene Frequenzen haben und die Eigenschwingungsdauer der Membran der Schwingungsdauer der zu beobachtenden Störung gleich oder wenigstens nahezu gleich, also einstellbar, sein muß, 3. daran gedacht werden, daß die Berührung mit dem Boden möglichst sicher und auf nicht zu kleiner Fläche geschieht, 4. darf nicht außer Acht gelassen werden, daß eine Beobachtung aus größerer Entfernung als der Schlauch gestattet, auch wünschenswert ist.

Gemäß diesen hauptsächlichsten Gesichtspunkten ergab sich dann folgendes kleine Meßgerät, das in Abb. 19 skizziert ist: Ein aus Boden = B und Deckelteil = D bestehendes, im äußeren Durchmesser etwa 15 cm fassendes Hohlgefäß mit aufgesetztem Schlauch S, zeigt die äußerliche Gestaltung des Horchgerätes. Im Innern ist p die eingespannte Scheibe mit dem Gewicht g; mit R sind die einzusetzenden Ringe angedeutet, die den wirksamen Durchmesser der Membran p und damit deren Eigenschwingung bestimmen. Der Bodenteil B

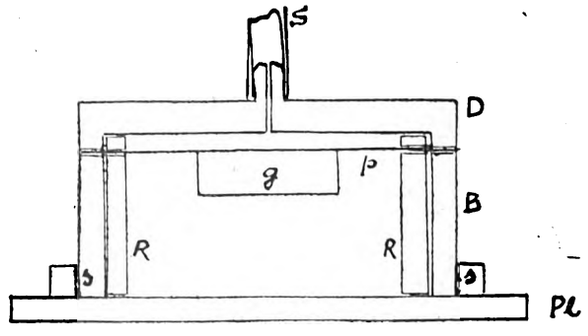


Fig. 19.

hat außen bei s Schraubenzüge, so daß das Gefäß, wenn nötig, an die Platte Pl angeschraubt werden kann, um so in einfacher Weise die Auflagefläche zu vergrößern.

Mit Rücksicht auf die Einfachheit des Horchgerätes, auf die Fälle, wo nur für das kleine Instrument Raum zur Aufstellung ist, kommt eine Verlängerung des Schlauches nicht in Frage, da hierdurch die Empfindlichkeit herabgedrückt wird. Dann ist eine zusätzliche elektrisch-akustische Hilfseinrichtung etwa nach Art eines Mikrophons vorzusehen.

Bei Versuchen auf trockenem Grasboden wurde stets ein Gewicht von 7 1/2 kg von 3/4—1 m Höhe fallen gelassen: das Auffallen war bis in 80—90 m Entfernung wahrnehm-

[21]) Jeder Hammer kann auch elektromagnetisch mit einer Nummerntafel verbunden sein, so daß das Abheben jedes Hammergewichtes von seiner Unterlage durch Herabfallen der entsprechenden Nummer u. U. mit Alarmzeichen gekennzeichnet wird.

Digitized by Google

bar.[22]) In einem Kalibergwerk, in etwa 600 m Teufe, machte sich Klopfen mit einem Holzstab in mehr als doppelter Entfernung deutlich wahrnehmbar.[23]) Noch andere naheliegende Versuche wurden unternommen, bei denen sich auch die Brauchbarkeit des Apparates zeigte.

Mit Hilfe zweier Geophone konnte nach Art der Richtungshörer die Richtung zur Störungsstelle festgestellt werden, schließlich natürlich auch deren Lage. Aehnlich wie beim Richtungshörer wird auch das Ohr des mit dem Geophon arbeitenden Beobachters nach einiger Zeit unempfindlich.

Mit Rücksicht auf die Einfachheit des Horchgerätes, auf die geradezu primitive und billige Art der Herstellung einer abzuhorchenden Störung für Versuche, auf die trotzdem erzielte Empfindlichkeit, und auf die Verwendungsmöglichkeit, kann das Geophon einen Vergleich mit anderen komplizierteren Erschütterungsmessern m. E. wohl aufnehmen.[24]) [25])

Bei anderer Gelegenheit werde ich auf auch von mir angestellte Versuchsarbeiten auf dem Gebiet der Drehwage und erdmagnetischer Meßgeräte für erdwissenschaftliche Beobachtungen zu sprechen kommen.

[22]) Das benutzte Geophon (Erdohr) war in diesem Fall nicht diesen Hinweisen entsprechend gebaut. Bei den Versuchen unterstützten mich u. a. die Herren Dr. Haalck, Stumpff, Pautsch.

[23]) Diese Messungen führten die Herren Dr. Stumpff, Markscheider und Tinnes aus.

[24]) Eine solche einfache Horcheinrichtung scheint namentlich u. a. auch im bergbaulichen Betrieb, beim Absuchen von noch unsichtbaren Wasserrohrbrüchen Erfolg zu versprechen.

[25]) Ein kürzeres Referat dieser Mitteilung befindet sich in der „Zeitschrift für Geophyisk", II. Heft. 3.

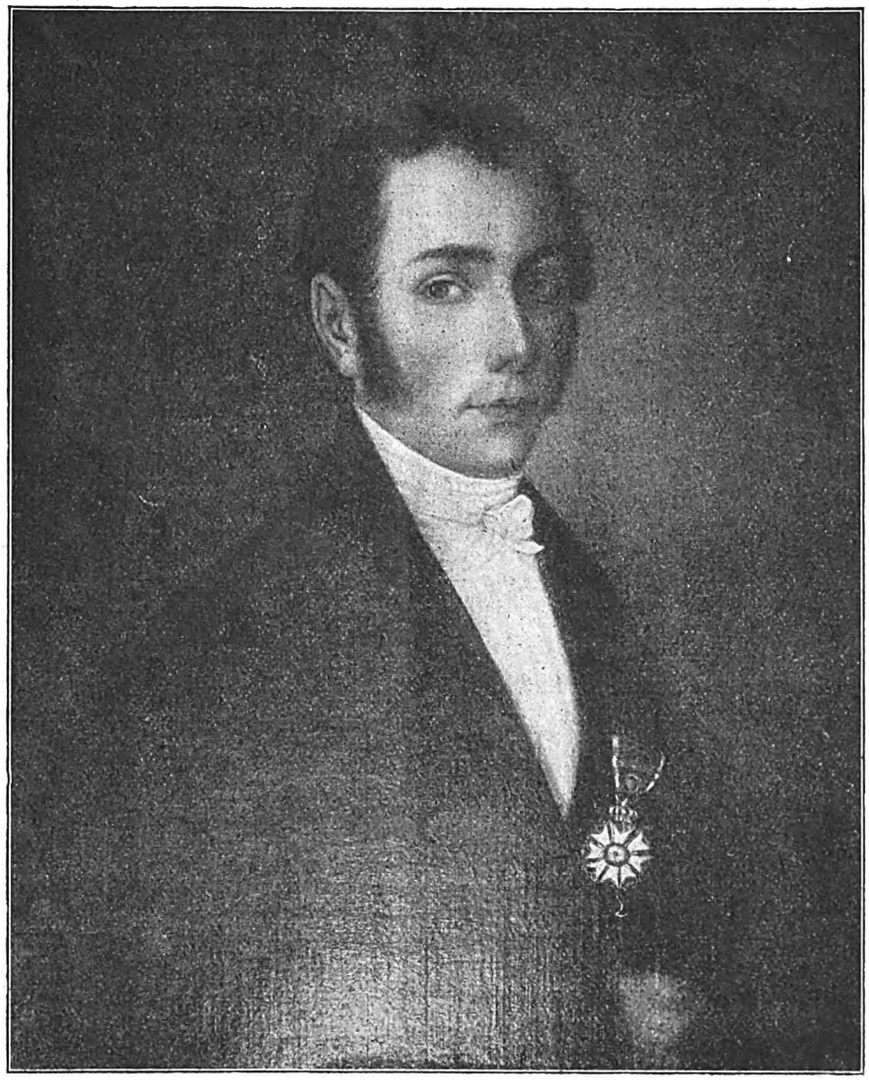
Zum 100jährigen Todestage Josef Fraunhofers.

Von Dr. med. et phil. **A. Seitz.**

Am 7. Juni 1826, mittags 3/4 11 Uhr, nach achtmonatigem Leiden schloß Fraunhofer für immer seine Augen; mit ihm ging einer der größten Gelehrten aller Zeiten dahin, der sein Werden und seine Höhe niemand zu danken brauchte — denn er ward es allein aus und durch sich selbst — und ein Mensch von einer sittlichen Reinheit wie nur wenige sich einer solchen rühmen können.

Bis vor einigen Jahren unterrichteten uns über Fraunhofers Leben und seine Werke eine zwar nicht allzugroße Anzahl von Lebensbeschreibungen, abgefaßt von verschiedenen Gesichtspunkten, in denen er meist als Beispiel geschildert wird für das, was unablässiger Fleiß, streng zielbewußtes Streben leisten und zu welcher Höhe es führen könne.

Seit zwei Jahren aber ist die Kenntnis seiner Tätigkeit in dem Benediktbeurer, später Münchener optischen Werke, gegründet durch Reichenbach und Utzschneider, vom Eintritt bis zu Fraunhofers Tode wesentlich erweitert worden; der Utzschneidersche Nachlaß, welchen jetzt das Deutsche Museum aufbewahrt, enthält noch viele Schriftstücke teils von Fraunhofer selbst, teils Aufzeichnungen von Utzschneider auf Grund Fraunhofer'scher Bemerkungen, welche sein Wirken in neuem Lichte zeigen und uns zu erhöhter Achtung und Ehrfurcht vor diesem einzigen Geiste zwingen.



6. 3. 1787—7. 6. 1826

Fraunhofer vereinigte eben in sich eine solche Fülle ungewöhnlicher geistiger Fähigkeiten, daß er trotz des scheinbar engen Gebietes, in welchem er sich betätigte, zu den Größten, die die Welt der Wissenschaft je besaß, gezählt werden muß; hierzu kommt noch, daß er das theoretisch-wissenschaftliche Gebiet der Optik ebenso vollendet wie das Technische derselben beherrschte, und gleich hoch sind seine Leistungen in der Bereitung des in der Masse gleichmäßigen, wellenfreien Flintglases zu schätzen; denn ohne das fehlerfreie Glas wären die erwähnten theoretischen und technischen Fortschritte nicht zur praktischen Ausführung gekommen.

Im folgenden wird zum Gedächtnis seines Todestages der Entwurf eines Briefes von Fraunhofer an den Astronomen Fr. G. W. Struve in Dorpat, der sein Meisterwerk, den in der ganzen astronomischen Welt bekannten „Dorpator Refraktor" erhalten sollte, gebracht, in Beibehaltung der ursprünglichen Schreibweise. Wir verdanken diesen Brief und noch viele andere, die sich zunächst noch im Privatbesitz befinden, der Gewohnheit Fraunhofers, für wichtige Mitteilungen Entwürfe zu fertigen, die dann meist erst in Abschrift zur Absendung gelangten.

Wenn manchem die Bedeutung der Worte Utzschneiders, welche er auf Fraunhofers Grabmal meißeln ließ: Approximavit sidera — er hat uns die Sterne näher gebracht — und das Gebiet der Astronomie als gering erscheinen mag, dem halte ich die Worte W. Försters entgegen, welche er in seinem Festvortrag auf der 71. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in München 1899 „Die Wandlungen des astronomischen Weltbildes bis zur Gegenwart" zum Schlusse sprach:

„Die höchste Bedeutung der Astronomie für die mensch-

Digitized by Google

liche Kulturentwicklung liegt doch nicht in dem Inhalte der Einblicke, die sie uns in die Erfüllung der Himmelsräume und in die Gesetze dieser namenlos gewaltigen Erscheinungswelt eröffnet. Sie liegt vielmehr in der zuerst aus diesen Einblicken entstandenen und mit ihrer Erweiterung und Vertiefung immer höher emporgekommenen Zuversicht auf die stetige Gesetzmäßigkeit der ganzen Welt einschließlich des Erdenlebens.

Die Technik der Astronomie liefert uns auch für die Erde die Grundlage aller räumlichen Orientierung und aller zeitlichen Ordnung.

Aber die auf dem Boden jener Zuversicht in den Arbeiten der Astronomie unter besonders günstigen Bedingungen emporgewachsene Würdigung der Genauigkeit und Stetigkeit war und ist nicht nur eine Leuchte auch für alle anderen Zweige des Erkennens und Gestaltens, sondern sie stärkt in Gestalt der Wahrhaftigkeit und Gerechtigkeit, auch die Grundlagen unseres ganzen Seelen- und Gemeinschaftslebens.„

In diesem Sinne wollen wir unseres Fraunhofers an seinem 100jährigen Todestage innerlich gedenken.

Wir bringen nun den vorgenannten Briefentwurf zum Abdruck.

An Struve in Dorpat.

Den 16. Juny 1824.

Euer Wohlgeboren!

Meines langen Schweigens wegen hätten Sie Ursache auf mich bös zu seyn; Sie werden mich aber wenigst zum Theil entschuldigen wenn Sie bedenken daß meine Zeit so sehr mit Arbeiten ausgefüllt ist und daß ich nur dann schreiben kann, wenn es nicht mehr zu vermeiden ist. Desto mehr Zeit verwendete ich aber auf die Vollendung ihres großen Refractors und ich habe gegenwärdig das Vergnügen Ihnen anzeigen zu können, daß dieses Instrument bis zum Polieren der Metaltheile des Fußes fertig ist, daß dieses Polieren nicht viel Zeit mehr nöthig hat, werden Sie beurtheilen können wenn ich Ihnen sage, daß 10 Personen unausgesetzt daran arbeiten, so daß, bis ich von Ihnen eine Antwort erhalten kann das Instrument sehr nahe zum Einpacken fertig seyn wird. Ehvor die mechanischen Theile zu polieren angefangen wurden hatte ich das Instrument in einer ehemaligen Kirche aufgestellt um die Balancirgewichte genau bestimmen zu können, den Gang der Uhr zu regulieren u. s. w. Bey dieser Gelegenheit machte ich mit einer camera lucida eine perspektivische Zeichnung von derjenigen Ansicht bey welcher man den größten Theil der verschiedenen Theile zu sehen bekömmt. Ich lege hier eine solche Zeichnung bey, aus welcher Sie, da sie ziemlich treu ist, das Verhältnis der verschiedenen Theile ohngefähr abnehmen können. Wenn Sie die Theile dieses Instrumentes erhalten und jeden Theil einzeln betrachten, so werden Sie an der Stärke und dem Gewicht fast erschrecken; allein zusammengestellt ist keiner dieser Theile unnöthig. Daß das Gewicht des ganzen Instrumentes sehr groß ist können Sie schon daraus schließen, daß ohngefähr 900 Pfund Messing, 400 Pfund Eisen und Stahl, 250 Pfund Bley u. s. w. verarbeitet wurden. Des großen Gewichtes ohngeachtet kann das Instrument sehr leicht bewegt werden; um die Stundenachse dreht man es in allen Lagen schon mit einem Finger. Die Uhr bewegt das Fernrohr sehr gut, so daß der Stern längere Zeit im Gesichtsfeld erhalten werden kann. Die Uhr besteht eigentlich aus zwey Werken; das Gewicht des einen überwindet die Reibungen und die Trägheit; das andere Werk reguliert den Gang. Man kann, während die Uhr geht, sie augenplicklich schneller oder langsamer gehen machen, und zwar um das zwey bis dreyfache; man braucht nur eine excentrische Scheibe auf einen anderen Grad zu stellen. Außerdem, daß man mittelst dieser Vorrichtung die Uhr auch für den Mond kann genauer gehen machen hat sie auch noch den Vortheil daß, wenn ein Stern in Bezug auf gerade Aufsteigung nicht genau am rechten Ort im Gesichtsfeld steht, man ihn mittelst der Uhr genau dahinstellen kann u. s. w. was mit Schrauben, des toden Ganges, der Oscillation etc., wegen nicht gut geschehen kann. Ich glaube daß diese bey Mikrometer Messungen Vortheile haben könte. Das die Uhr auch während des Aufziehens beyder Werke fortgeht brauch ich nicht zu erinnern. Blos durch einen Zug kan die Uhr, welche ununterbrochen fortgeht, vom Stundenkreis ausgelöst werden, so daß das Fernrohr steht oder mit und ohne Schraube durch die Hand bewegt werden kann, eben so schnell kann das Fernrohr wieder zum gehen gebracht werden. Die Theilung des Stundenkreises gibt mittelst der Verniers 4 Zeit Sekunden, der Deklinationskreis 10 Bogen Sekunden. Ich habe auch die hölzernen Theile des Fußes ganz vollenden lassen. Diese Theile erst in Dorpat machen zu lassen schien mir nicht wohl thunlich zu seyn; weil ein Theil dem anderen angepaßt werden muß was sich nicht füglich mehr thun läßt wenn die Metaltheile schon ganz vollendet sind. Auch einige andere Schwierigkeiten möchten sich gefunden haben. Diese Holztheile vermehren zwar bey der Versendung das Gewicht; allein ich glaube doch das weniger nachtheilige gewählt zu haben. Sie haben demnach zu diesem Instrument nichts machen zu lassen und können es geradezu aufstellen. Beym bloßen Aufstellen aber hat man schon sehr viel zu beachten; weil die Theile so groß und schwer sind und nicht leicht gehandhabt werden können. Ich werde Ihnen bey der Uebersendung über das umständlich schreiben, wie man es bey der Aufstellung anzugehen hat.

Was ich von Ihnen so bald wie thunlich zu erfahren wünsche ist, auf welchem Weg Sie dieses Instrument zugesendet wünschen. Ich frage darum weil Sie vielleich wißen auf welchem Weg die Fracht am billigsten seyn möchte was bey dem großen Gewicht zu beachten der Mühe werth ist.

Ich gebe hier noch einige Dimensionen in gewissem Maaß ohngefähr an, welche Ihnen des Raumes wegen wo das Instrument aufgestellt werden soll, zu wißen nöthig sind.

a b = 98 Zoll
a c = 64″ —
r a = 14¼ d. i. von dem Punkt wo die Stundenachse die Deklinationsachse scheiden würde bis in die Achse des Fernrohr, also die Excentrisität.

p r = 7,7 d. i. von der Mitte der Deklinations-Achse bis zum oberen Rand der Decke durch welche die Stundenachse u. ihr Lager gehalten wird.

p m = 8″, 7
m e = 73″
m d = d e = h q ≡ q s ≡ 7″
d t = 63″ ½
e g = d h = n k ≡ 55″ [1])

Der Platte wegen, welche die Fußschrauben unten haben steht q im Minimum noch 1″ vom Boden ab.

Ich brauch nicht zu erinnern, daß man bey der Oeffnung des Daches im Zenith auf die Excentrisität r a Rücksicht zu nehmen hat weil das Fernrohr sowohl östlich als westlich, von der Stundenachse im Zenith muß gebraucht werden können.

Literatur: DOW Nr. 41, 42, 43 — 1925. Josef Fraunhofer. DOW Nr. 1. 1926. — Die DOW wird weiterhin aus dem Utzschneiderschen Nachlaß Schriften bringen, die sich auf Fraunhofer beziehen.

Die Lebensgeschichte Fraunhofers ist auch als Sonderdruck der „Deutschen Optischen Wochenschrift" erschienen und zum Preise von 1,— ℳ vom Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft" in Erfurt zu beziehen.

---

[1]) Angaben über die Größe des Rohres, der Achsen und des Gestelles.

Digitized by Google

Prüfung der Gradlinigkeit und Ebenheit.

Von
F. H. Bopp.

Bekanntlich gibt es für fast alle Messungen die verschiedensten Methoden und Apparate, welche alle mehr oder weniger den erhöhten Ansprüchen der modernen Meßtechnik angepaßt sind. Trotzdem werden die Prüfungen der Ebenheit und Gradlinigkeit immer noch, fast ausschließlich nach den uralten Tuschier- und Lichtspaltmethoden gemacht. Diese beiden Methoden weisen gewisse Vorteile auf, namentlich die der Einfachheit und Billigkeit der dazu benötigten Einrichtungen; insbesondere ist das Tuschieren beim Schaben von Flächen und Führungen unentbehrlich. Mit ihnen kann man wohl gewisse Abweichungen feststellen (unter den allergünstigsten Bedingungen noch 1 μ), welche aber nur geschätzt und nicht zahlenmäßig bestimmt werden können. Abgesehen davon, daß das Meßergebnis in starkem Maße von der Geschicklichkeit und Uebung des Beobachters abhängt, bedingt der zuletzt genannte Umstand einen großen Nachteil, da man heutzutage die zahlenmäßige Abweichung von der Richtigkeit eines Werkstückes verlangt, und sich nicht mit den, leider noch häufig gemachten, illusorischen und unfachmännischen Angaben „ganz genau" begnügen will.

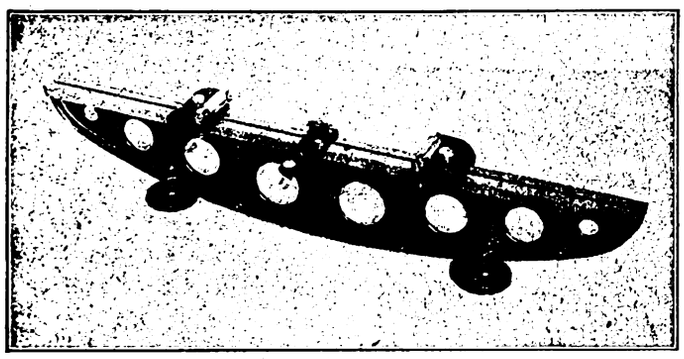


Abb. 1.

Von obigen Ueberlegungen ausgehend, habe ich den in Abb. 1 abgebildeten Apparat konstruiert, welcher von der Firma Gebr. Bopp, Berlin SO 16, Köpenicker Str. 74, hergestellt wird, und dessen Anwendungsgebiet äußerst vielseitig ist. Das Bett, dessen Länge dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßt und in dem größte Festigkeit bei geringstem Gewicht vereinigt ist, trägt zwei verschieb- und feststellbare Wagen, auf denen je ein gehärteter Stahlzylinder fest montiert ist. Diese Zylinder, genau geschliffen und poliert, sind parallel zueinander justiert und dienen als Auflage bei der Messung; dadurch ist eine äußerst genaue und linienförmige Berührung gewährleistet. In der Mitte des Bettes, zwischen den beiden Wagen, ist eine Fühlhebelanordnung angebracht, dessen Taststift in einer Ebene mit den oberen Zylinderflächen liegt.

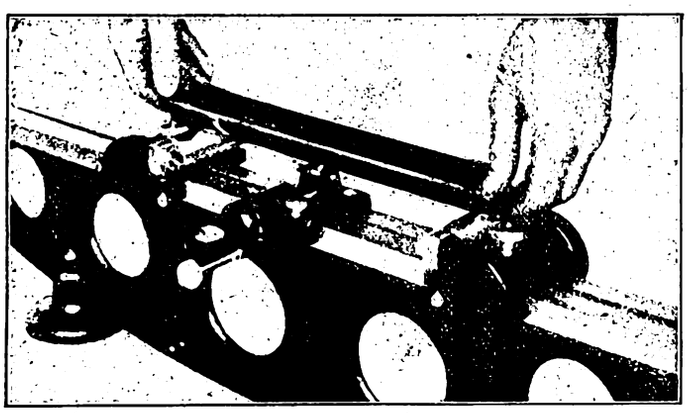


Abb. 2.

Nachdem die Wagen, je nach Länge des zu messenden Stückes, mehr oder weniger weit von einander entfernt festgeklemmt worden sind, wird, nach Auflegen eines besonderen Urlineals, der Zeiger des Fühlhebels, durch Drehen einer Kordelschraube auf Null eingestellt. Nunmehr wird das Werkstück aufgelegt, oder bei schweren Stücken umgekehrt der Apparat auf das Werkstück gelegt und man kann nun am Zeiger die zahlenmäßige Abweichung von der Graden ablesen. Der Fühlhebel ist drehbar, so daß auch bei umgedrehtem Apparat die Ablesung ohne Mühe erfolgen kann. Die Teilung ist in μ ablesbar, kleinere Werte können noch gut geschätzt werden.

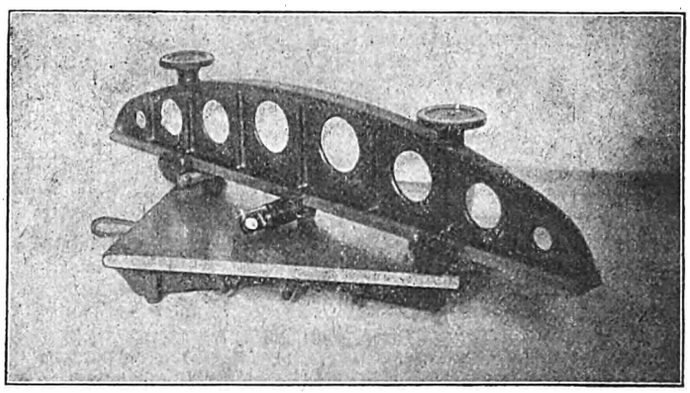


Abb. 3.

Die Urlineale, welche zur Einstellung dienen, sind derart gestaltet, daß man sie, mit dem Apparat, ohne Zuhilfenahme eines anderen Lineals oder dergleichen, stets auf ihre Genauigkeit prüfen und etwaige, durch Abnutzung oder Verziehen herrührende Fehler bei der Messung in Rechnung setzen kann.

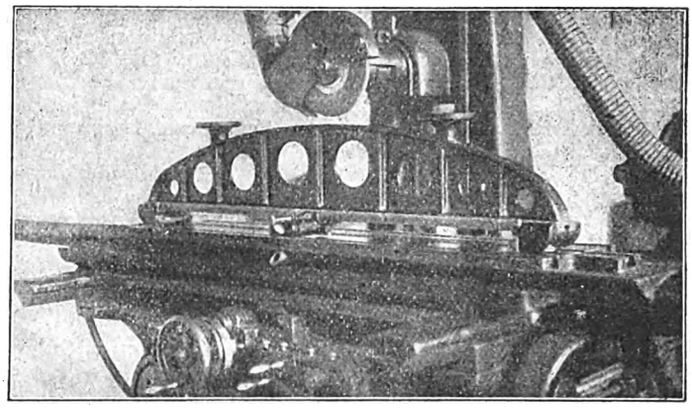


Abb. 4.

Abb. 2 zeigt das Prüfen eines Kantellineals; da der Taststift kugelförmig ist, muß das Lineal natürlich quer zum Bett über den Taststift geschoben und der größte Ausschlag beobachtet werden. Abb. 3 zeigt das Messen einer Tuschierplatte, wobei der Fühlhebel umgedreht ist um die Ablesung zu erleichtern. In Abb. 4 wird der geschliffene Tisch einer Flächenschleifmaschine geprüft, um die Schleifgenauigkeit derselben festzustellen. Der Apparat dürfte für die Werkzeugmaschinen- und Meßwerkzeug-Industrie ein recht brauchbares Hilfsmittel sein.

Berichte.

Berichte des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute Nr. 61, 78 und 79.

Den Berichten liegt auch die Erörterung zu Nr. 63: Piwowarsky, Ueber den Einfluß der Temperatur auf die Graphitbildung im Roh- und Gußeisen bei (2 S.). Weitere Versuche haben gelehrt, daß die Erhitzungstemperatur auch von Einfluß ist auf die Feinheit der Graphitabscheidung sowie der Temperkohle (bei der nachfolgenden Behandlung); außerdem zerfiel das Karbid des auf 1400° erhitzten Eisens am langsamsten.

Digitized by Google

In Bericht Nr. 61 entwickeln Hanemann und Schrader eine neue Theorie des Martensits und seiner Härte (23 S. und 13 Tafeln). Danach treten in ihm, außer den bekannten, zwei neue Phasen der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen auf, die als Epsilon- und Etha-Phase bezeichnet werden; sie bilden sich nur bei schroffer Abschreckung. Die Verf. nehmen daraufhin eine entsprechende Ergänzung des Zustandsdiagrammes vor. In der den Träger der eigentlichen Martensithärte bildenden Etha-Phase sollen die Eisen- und Kohlenstoffatome in einem stöchiometrischen Verhältnis zu einander stehen, das der Formel $Fe_{23}C$ entspricht.

Bericht Nr. 78 bringt von A. Kanz eine Zusammenstellung der Verfahren zur Bestimmung des Wärmeleitvermögens feuerfester Baustoffe (14 S.) unter kritischer Wiedergabe ihrer Zahlenwerte.

In Bericht Nr. 79 untersuchen Endell und Harr den Einfluß oxydischer Beimengungen auf die physikalischen Eigenschaften von Silikasteinen, und zwar auf spez. Gewicht, Wärmeausdehnung, Porosität, Festigkeit bei Zimmertemperatur und Erweichungstemperatur, außerdem auch mikroskopisch die Dünnschliffe.

B.

Tentative American Standard B 4a — 1925: Tolerances, Allowances and Gages for Metal Fits, approved by the American Engineering Standards Committee, December 1925.

Bereits im Jahre 1922 hatte der 1920 vom amerikanischen Normenausschuß eingesetzte Unterausschuß einen Vorschlag für Passungen veröffentlicht. Dieser ist in Jahrgang 1, S. 497, 1922 dieser Zeitschrift eingehend besprochen.

Die nunmehr als vorläufig erschienene Norm B 4a stimmt im wesentlichen mit jenem früheren Vorschlag überein, so daß es im allgemeinen genügt, darauf zu verweisen. So ist vor allem die Bezugstemperatur von 68° F (20° C) beibehalten, ebenso das System der Einheitsbohrung mit der Nullinie als unterer Begrenzungslinie. Auch die früheren 8 Sitze finden wir genau in der gleichen Weise wieder, nur ist die Nummerierung jetzt etwas abweichend vorgenommen. Dagegen sind die Toleranzen, die Kleinstspiele der Bewegungssitze (zugleich die oberen Abmaße der Wellen) und die mittleren Uebermaße der Ruhesitze nach denselben Formeln wie früher berechnet, so daß auch die daraus folgenden unteren und oberen Abmaße gleichfalls dieselben sind und alles s. Z. darüber Gesagte, einschließlich des Vergleichs mit den DIN-Passungen, bestehen bleibt. Nur der Durchmesserbereich ist jetzt feiner unterteilt und außerdem bis 8½ Zoll, bei den beiden Preßsitzen sogar bis 136 Zoll erweitert worden.

In den Tafeln des Normenheftes sind die Abmaße, die Kleinst- und die Größtspiele der 8 Sitze angegeben. Für die drei festesten Sitze sind ferner die größten in der Bohrung auftretenden Spannungen sowie die Kräfte zum Einpressen der Welle bei Bohrungen aus Stahl und Gußeisen unter der Annahme berechnet, daß der Außendurchmesser der Bohrung doppelt so groß ist als ihr Innendurchmesser, und daß ihre Länge 1 Zoll beträgt.

Wie früher, ist auch jetzt angenommen, daß bei den festen Sitzen, vom Haftsitz einschließlich an, ein Aussuchen der Teile erfolgen muß und keine wahllose Austauschbarkeit mehr möglich ist.

Hingewiesen wird auch darauf, daß es, namentlich bei nicht runden Teilen, nicht nur auf das Maß, sondern auch auf die Form ankommt. Außerdem ist jetzt auch ausdrücklich betont, daß die angegebenen Abmaße die äußersten Grenzen der Werkstücke darstellen, die von den Lehren auf keinen Fall überschritten werden dürfen. Ihre Herstellungsgenauigkeit muß demnach so liegen, daß sie sich durch die Abnutzung jenen Grenzen nähern. Unterschieden werden 3 Arten von Lehren:

Die Urlehren (master gages) sollen das Maß so genau wie möglich körperlich darstellen; sie dienen zur Prüfung und zum Vergleich aller anderer Lehren und der Werkstücke.

Die Abnahmelehren (inspection gages) dienen zur Abnahme durch den Hersteller und auch den Käufer; ihre Herstellungsgenauigkeit muß so liegen, daß sie nur Werkstücke abnehmen können, welche von den Urlehren nicht zurückgewiesen werden.

Die Arbeitslehren (working gages) sollen in der Werkstatt gebraucht werden; ihre Herstellungsgenauigkeit muß so liegen, daß sie nur Werkstücke abnehmen, welche von den Abnahmelehren nicht zurückgewiesen werden.

Nähere Angaben darüber sollen in einem zweiten Bericht über die Methode des Lehrens und die Normung der Lehren gegeben werden.

Interessant ist die Bemerkung, daß das grundlegende Prinzip für den Austauschbau erfordert, daß „ein System der Normung und Klassifizierung von Sitzen eine deutlich festgelegte Linie angeben soll, bei welcher das Uebermaß (interference) zwischen den zu paarenden Teilen beginnt". Diese ist eben die Nullinie, bei welcher sich Welle und Bohrung beim Gleitsitz berühren.

B.

Patentnachrichten.

Anmeldungen.

42 m, 7. O. 14 574. Rechenmaschine für Addition und Subtraktion mit zwei Resultatwerken; Zus. z. Anm. O. 14 285. Optische Anstalt C. P. Goerz, A.-G., Berlin-Friedenau.

57 a, 33. C. 35 666. Vorrichtung zum absatzweisen Schalten von Kinofilmen durch ein ständig umlaufendes Antriebsmittel. Richard Creuzburg, Dresden, Glasewaltstraße 28

57 a, 39. R. 61 622. Kinematographische Wiedergabevorrichtung. Fritz Amandus Rose, Hamburg, Heinrich-Hertz-Straße 5.

57 a, 41. C. 35 361. Filmvorführungsapparat mit Zentriervorrichtung für das Bild im Bildfenster. Claremont Laboratories Inc., New York.

57 a, 44. U. 8 788. Verschluß für kinematographische Vorführungsapparate. Universum-Film, A.-G., Berlin.

57 a, 47. G. 65 123. Aufwickeltrommel für Kinoapparate. Firma Karl Geyer, Maschinen- und Apparatebau, G. m. b. H., Berlin-Adlersdorf.

57 a, 52. U. 9 084. Lichtstromschalter bei Filmvorführungsapparaten, der vom Kühlluftstrom beeinflußt wird. Universum-Film, A.-G., Berlin.

57 a, 61. E. 32 395. Vorrichtung zum Aufnehmen kinematographischer Bilder von einem Kraftfahrzeug aus. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

Gebrauchsmuster.

30 a. 946 386. Vorschaltdioptrienscheibe zur Erweiterung des Meßbereiches bei Augenuntersuchungsinstrumenten. Astron-Werk, Jena, A.-G. für Optik und Mechanik, vormals Berth & Neumann, Jena.

42 b. 946 614. Einrichtung zum Messen sich drehender Werkstücke. Arthur Bachmann, Berlin, Fürbinger Straße 11.

42 b. 946 833. Tastermeßgerät. Fortuna-Werke, Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H., Stuttgart-Cannstatt.

42 c. 947 256. Vereinigtes Längen-, Winkel- und Winkelfunktionsmeßgerät. Dr. Fritz Simion, Berlin, Dörnbergstraße 6.

42 f. 947 116. Federwagengehäuse mit Ausbuchtung. Firma Gerhardt-Kienholz, Hannover.

42 h. 946 773. Brillenanmeßvorrichtung. Firma Carl Pichon, Köln a. Rh.

42 h. 946 785. Brillenunterlage. F. Birkenstein & Co., Frankfurt a. M.

42 h. 946 854. Zusatzeinrichtung für optische Instrumente. Firma Carl Zeiss, Jena.

42 h. 946 915. Mikroskop und Einrichtung für Mikroprojektion. Firma E. Leitz, Wetzlar.

42 h. 946 374. Brillenbügel. Karl Timmel, Dresden, Prager Straße 24.

42 h. 946 506. Sportklemmer. Nitsche & Günther, Optische Werke, A.-G., Rathenow.

42 i. 946 909. Elektrisches Widerstandsthermometer für hohe Temperaturen. „Metrum" Apparatebau-A.-G., vorm. G. A. Schultze, I. C. Greiner sen. & Sohn, Berlin.

42 i. 945 859. Thermometer mit Wetteranzeiger. Michael Ruhland, Regensburg, Hemauer Straße 3.

42 i. 946 455. Kesseldauerthermometer. Wilhelm Kalinke, Wachau bei Leipzig.

42 k. 946 364. Prüfmaschine für Betonkörper und Konstruktionsteile. Mannheimer Maschinen-Fabrik Mohr & Federhaff, Mannheim.

42 k. 946 510. Stoß- und Schlagkraftmesser. Georg Albert August Thomas, Hannover-Laatzen, Urnenfeldstraße 11.

42 l. 947 035. Viskosimeter für zähe Flüssigkeiten. Felten & Guilleaume Carlswerk, A.-G., Köln-Mülheim.

42 l. 947 318. Mikroelektrode zur Messung von Wasserstoffionenkonzentration. M. J. Goldberg & Söhne, G. m. b. H., Berlin.

42 l. 947 371. Laboratoriumsgerät. Vereinigte Lausitzer Glaswerke, A.-G., Berlin.

42 m. 946 726. Freiblickläufer für Rechenschieber oder Maßstäbe mit Spannplatte und Schlitzglas. Dennert & Pape, Altona a. d. E.

47 g. 946 864. Hahngriff. Contessa-Nettel, A.-G., Stuttgart.

57 a. 946 138. Antriebswerk für Aufnahmekinematographen. Ica, A.-G., Dresden.

57 a. 946 140. Bildzähleinrichtung für Rollfilmkammern. Unger & Hoffmann, A.-G., Dresden.

57 a. 946 160. Anordnung des Verstellhebels an der Zeitscheibe von Objektivverschlüssen. A. Hch. Rietzschel, G. m. b. H., München.

57 a. 946 532. Wiedergabekinematograph. Karl Ertinger, Böblingen.

57 a. 946 580. Feuerschutzvorrichtung für Filmvorführungsapparate. Universum-Film, A.-G., Berlin.

57 a. 946 605. Vergrößerungsapparat. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

57 a. 946 632. Metallkassette. Carl Louis Mehlhorn, Geyer.

57 a. 946 671. Hilfseinrichtung für Röntgenaufnahmen. Siemens-Reiniger-Veifa-Gesellschaft für medizinische Technik m. b. H., Berlin.

57 a. 947 003. Spulenhalter an Rollfilmkamera. Ica, A.-G., Dresden.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Dresden: Prager Straße 7. — Fernruf 27441
Düsseldorf: Steinstraße 51 pt. — Fernruf 16214
Leipzig: Querstraße 29. — Fernruf 28600
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 12 — Erfurt, 16. Juni 1926 — 34. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Das schwedische Passungssystem. Von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden. — Aus dem Deutschen Präzisionswerkzeug-Verband. — Die Achema als Brennpunkt der deutschen chemischen Apparate- und Maschinenindustrie. Von Dr. Max Buchner, Hannover. — Fachliteratur. — Rundschau. — Patentnachrichten.

Das schwedische Passungssystem.

Von
Prof. Dr. G. **Berndt**, Dresden.

In Schweden lagen die Verhältnisse bezüglich der Passungen ähnlich wie vor Aufstellung der NDI-Passungen in Deutschland, d. h. es waren von einzelnen Firmen derartige Systeme aufgestellt und verwendet, die zum Teil auch von einem größeren Kreise benutzt wurden. Am verbreitetsten ist davon wohl das Passungssystem der durch die erste Anfertigung von Parallelendmaßen bekannten Firma C. H. Johansson geworden, das in mancher Hinsicht den Loewe-Passungen ähnelt. So finden wir bei ihm die beiden Bezugstemperaturen von 0 und von 20°, ferner ist auch die Nullinie Symmetrielinie in den beiden Systemen der Einheitsbohrung und der Einheitswelle. Im Gegensatz zu dem auf einen Gütegrad beschränkten Loewe-System weist aber das von Johansson zwei Gütegrade auf mit Abmaßen von etwa $\pm$ 1/2 und $\pm$ 1 Paßeinheiten (1 PE $= 5 \cdot \sqrt[3]{d}\ \mu$, falls d in mm eingesetzt wird), also Toleranzen von etwa 1 und 2 Paßeinheiten, die somit angenähert der NDI-Edel- und Feinpassung entsprechen; ferner ist bei Johansson das System der Einheitswelle genau spiegelbildlich zu dem der Einheitsbohrung. Vorgesehen waren folgende Sitze, die — mit allerdings nur sehr grober Annäherung — in dem Gütegrad mit 2 PE Toleranz (für die Einheitsbohrung oder -welle) etwa den folgenden Sitzen des Loewe- und des NDI-Systems entsprechen (dabei sind hier die Bezeichnungen entsprechend den NDI-Sitzen gewählt):

Johannsson	LL	L	S	F	T	LP	P
Loewe	lfd.	lfd. genau	schiebend	festsitzend			
NDI	LL	EL	S	T	eF	P	

Für das Johansson-System mit 1 PE Toleranz würden seine Sitze (allerdings wieder nur mit grober Annäherung), den in der letzten Zeile genannten NDI-Sitzen der Edelpassung entsprechen, soweit sie in diesem Gütegrad enthalten sind.

Die seit längerer Zeit laufenden Arbeiten des schwedischen Normenausschusses sind nun durch die Herausgabe der Normenblätter SMS 101 bis 169 im Juni 1925 zum Abschluß gekommen; sie enthalten:

SMS 101—103	Grundbegriffe			unteres und oberes Abmaß, auch unter Berücksichtigung der Herstellungsgenauigkeit.
SMS 104	Berechnungsgrundlagen			
SMS 105	Bohrungen	1.	Gütegrades	
SMS 106—107	„	2.	„	
SMS 108—109	„	3.	„	
SMS 110	Wellen	1.	„	
SMS 111—112	„	2.	„	
SMS 113—114	„	3.	„	
SMS 115—119	Sitze der EB,	1.	Gütegrad	Abmaße und Toleranzen d. Bohrungen und Wellen, Kleinst- u. Größtspiel (bzw. Uebermaß) u. Spielschwankung.
SMS 120—130	„ „ „	2.	„	
SMS 131—141	„ „ „	3.	„	
SMS 142—146	„ „ EW,	1.	„	
SMS 147—157	„ „ „	2.	„	
SMS 158—168	„ „ „	3.	„	
SMS 169	Bezeichnungen			

Zum Verständnis des Aufbaus trägt sehr ein Aufsatz von H. Törnebohm bei, der in Nr. 42 der Teknisk Tidskrift Mekanik vom Jahre 1924 veröffentlicht ist (und in dem u. a. auch auf die sehr bedeutsamen wirtschaftlichen Vorteile der Normung hingewiesen wird). Der von ihm gemachte Vorschlag ist zwar nicht mit allen Einzelheiten in die schwedischen Passungen übernommen, er hat kleine Verbesserungen und vor allem durch Vermehrung der Zahl der Sitze eine bedeutende Erweiterung erfahren, die grundlegenden

Digitized by Google

Gesichtspunkte sind aber völlig dieselben geblieben. In Uebereinstimmung mit den NDI-Passungen sind auch in Schweden die beiden Systeme der Einheitsbohrung und der Einheitswelle mit der Nullinie als unterer bzw. oberer Begrenzungslinie vorgesehen; die Bezugstemperatur war schon früher zu 20° C festgesetzt. Somit besteht in den Grundzügen Uebereinstimmung zwischen den beiden Passungssystemen. Der schwedische Normenausschuß hatte auch sonst eingehend die verschiedenen bereits bestehenden Systeme (vor allem von Deutschland, der Schweiz und England) studiert, sich aber doch nicht zur Uebernahme eines derselben entschließen können, wofür — der zwischen Deutschland und Schweden bestehenden technisch-wirtschaftlichen Beziehungen wegen — in erster Linie das des NDI in Frage gekommen wäre, da sie nicht die **beste** Lösung darstellen.

Zuzugeben ist, daß eine ideale Lösung wohl kaum möglich ist. Die Untersuchungen des Schweizer und des englischen Passungssystems (s. ds. ZS. 30 u. 93) haben aber doch gelehrt, daß die einzelnen Systeme, trotz des anscheinend grundsätzlich verschiedenen Aufbaus, in ihrem durch die Abmaßreihen dargestellten Ergebnis so wenig von einander abweichen, daß es mit leichter Mühe möglich wäre, hierin zu einer Verschmelzung und damit zu einer Einigung zu kommen. Die technischen Anforderungen sind ja in allen Ländern angenähert dieselben; ein Edelschiebesitz oder ein Laufsitz der Feinpassung wird überall sehr angenähert dieselben Spiele (bzw. Uebermaße) aufweisen müssen; auch die Höhe der technischen und wirtschaftlichen Fertigung dürfte sich in den genannten Ländern kaum merklich von einander unterscheiden. Somit sind die Größen der Toleranzen und der Abmaße eigentlich von Natur gegeben und Unterschiede können nur dadurch kommen, wie man diese Zahlenwerte in ein System bringt.

In Deutschland hat man eine möglichst einfache Darstellung vorgezogen, indem man sowohl die Toleranzen wie auch die Abmaße nach demselben Gesetz, nämlich mit der dritten Wurzel aus dem Durchmesser d verlaufen läßt; dadurch hat man den Vorteil gewonnen, das ganze Passungssystem in Paßeinheiten ausdrücken zu können, wobei wie schon erwähnt 1 PE = 5 . $\sqrt[3]{d}$ μ ist, falls man den Durchmesser d in Millimetern einsetzt. England ist denselben Weg, nur mit einer anderen Wahl für die Paßeinheit gegangen und zwar ist diese gleich 2,5 . $(1 + \sqrt{1/4 + 0.8 \cdot d})$ Die Schweiz hat dagegen ihre Abmaß- und Toleranzreihen anscheinend rein aus der Erfahrung heraus aufgestellt. Die eingehende Untersuchung (s. ds. ZS. 93) hat aber gelehrt, daß auch die (mit Ausnahme der für die ganz weiten Laufsitze geltenden) entweder dem Gesetz der dritten oder dem der Quadratwurzel aus dem Durchmesser folgen.

Die Hauptunterschiede zwischen den Passungssystemen dieser drei Länder sind also gewissermaßen dadurch künstlich hervorgerufen, daß man zum Teil versucht hat, die von Natur gegebenen Größen durch eine einfache mathematische Formel zu erfassen, und hierbei verschiedene Wege gegangen ist. Zweifelsohne trägt eine Formulierung in Paßeinheiten sehr zur Erleichterung bei; da aber schließlich die verschiedenen Wege doch zu demselben Ziel führen, so sollte man weniger Wert auf die Darstellung und den äußerlich erkennbaren Aufbau des Systems legen als auf die endgültigen Zahlenwerte. Dann wäre es sehr leicht möglich, zumal die Durchmesserstufen überall praktisch dieselben sind, alle bestehenden Systeme zu einem einzigen zu verschmelzen und Vorherrschen der Quadrat- oder der dritten Wurzel erreicht werden kann.

Auch in Schweden hat man jenen in den meisten anderen Ländern eingeschlagenen Weg betreten und versucht, die gewissermaßen technische Erfahrungszahlen bildenden Abmaße in ein durch eine Formel darzustellendes System zu bringen. Die angestellten Untersuchungen hatten zu dem Ergebnis geführt, daß die den Charakter des Sitzes bedingenden mittleren Spiele beim Gleitsitz etwa mit der dritten, bei weiteren Sitzen dagegen mit der Quadratwurzel, vielleicht sogar mit dem Durchmesser selbst verlaufen. Deshalb wurde für die Paßeinheit zunächst der Ausdruck a . $\sqrt{d}$ + b · $\sqrt[3]{d}$ gewählt,

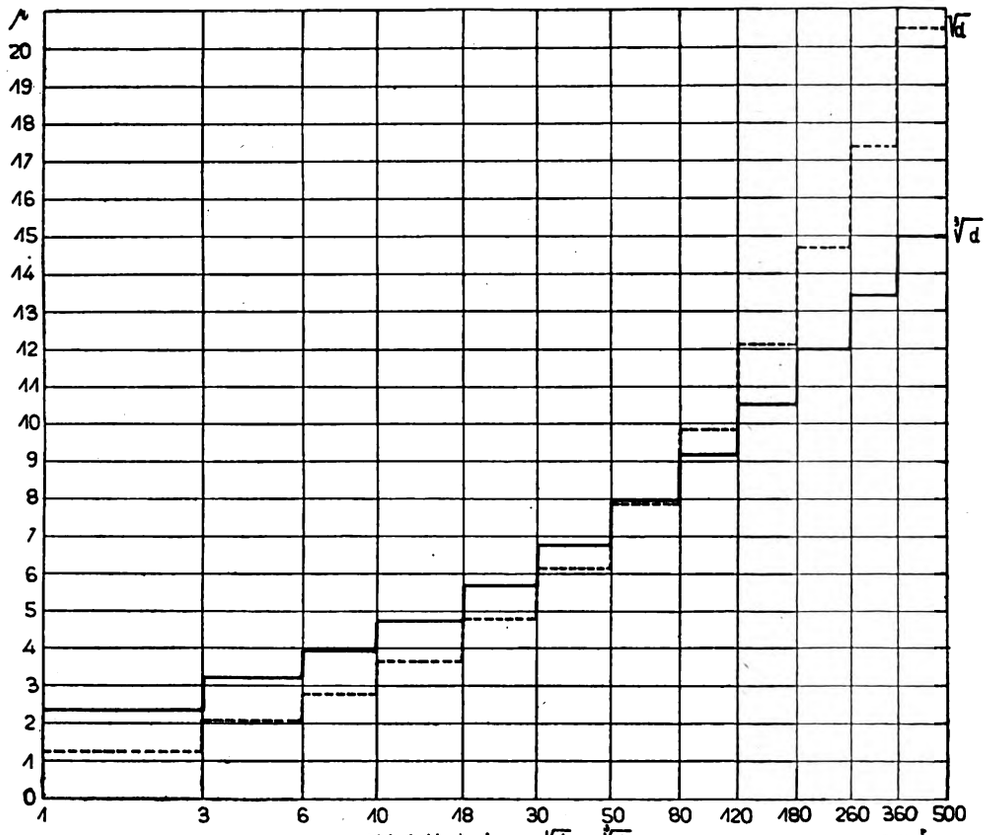


Abb. 1. Verlauf von $\sqrt{d}$ u. $\sqrt[3]{d}$

wobei durch geeignetes Ansetzen der Konstanten a und b das damit dem Ziele einer internationalen Normung ein gutes Stück näher zu kommen.

Praktisch ist man aber dann so vorgegangen, daß man die Glieder dieser Summe einzeln auf die Spiele S und die Toleranzen T verteilt hat. Diese werden folgendermaßen angesetzt:

$$S = s \cdot \sqrt{d}$$

und

$$T = t \cdot \sqrt[3]{d},$$

worin s und t bestimmte ganze Zahlen, die sogenannten Spiel- und Toleranzkonstanten sind. Setzen wir noch $\sqrt{d}$ = 1 pe und $\sqrt[3]{d}$ = 1 PE', so ist 1 PE' = $^1/_5$ PE des NDI, während die Paßeinheit pe etwa gleich 4 der Schweizer Paßeinheiten pe ist, die bei der Untersuchung des Schweizer Systems benutzt worden sind, worauf hier hingewiesen sei, falls man das schwedische mit dem Schweizer Passungssystem zu vergleichen wünscht. Die Größen von $\sqrt{d}$ und von $\sqrt[3]{d}$ sind aus Tafel 1 ersichtlich, in der ihre Werte für die mittleren Durchmesser der einzelnen Stufen (die im übrigen genau mit denen des NDI übereinstimmen) angegeben sind, während Abb. 1 ihren Verlauf mit dem Durchmesser zeigt.

Vorgesehen sind in den schwedischen Passungen drei Gütegrade. Der erste soll nach Törnebohm unbedingte Austauschbarkeit gewährleisten und besonders für den Einbau von Kugellagern verwendet werden. Nach Tafel 2 umfaßt er den Gleit- und vier Ruhesitze mit Bohrungstoleranzen von 4 und Wellentoleranzen von 3 PE', nur für den leichten Preßsitz ist die Toleranz — unter Beibehaltung der Toleranzen der Einheitsbohrung und der Einheitswelle mit 4 bzw. 3 PE' — um ein 1 PE' größer gewählt. Dieser Güte-

Digitized by Google

Tafel 1. $\sqrt{d}$ u. $\sqrt[3]{d}$ für die Durchmesserstufen nach SMS 103.

Ø d_1 d_2	$d = \frac{4 \cdot d_1 \cdot d_2}{(\sqrt{d_1}+\sqrt{d_2})^2}$	$\sqrt{d}$ = 1 pe	$\sqrt[3]{d}$ = 1 PE' = 1/5 PE
> 1—3	1,61	1,27	1,17
> 3—6	4,12	2,03	1,60
> 6—10	7,62	2,76	1,97
> 10—18	13,13	3,62	2,36
> 18—30	22,86	4,78	2,84
> 30—50	38,10	6,17	3,37
> 50—80	62,38	7,90	3,97
> 80—120	96,98	9,85	4,59
> 120—180	145,47	12,06	5,26
> 180—260	214,51	14,65	5,99
> 260—360	303,92	17,43	6,72
> 360—500	421,41	20,53	7,50

grad ist also enger als die Edelpassung des NDI mit ihren Bohrungs- und Wellentoleranzen von je 5 PE' (= 1 PE) und nähert sich mehr dem ersten Gütegrad der Schweiz mit ihren Bohrungstoleranzen von rund 4 und Wellentoleranzen von 3 PE' (3/4 bzw. 2/3 PE).

Der schwedische zweite Gütegrad umfaßt 5 Bewegungs-, 3 Zwischen- und 3 Ruhesitze mit einer Toleranz von 8 PE' für die Einheitsbohrung und von 5 PE' für die Einheitswelle. Als Bewegungssitze werden diejenigen bezeichnet, welche stets ein Spiel aufweisen, während die Ruhesitze immer ein Uebermaß haben; bei den Zwischensitzen ist das Größtspiel noch ein tatsächliches Spiel, das Kleinstspiel dagegen ein Uebermaß. Dabei wird das Größtspiel 0 des leichten Preßsitzes bereits als Uebermaß, das Kleinstspiel 0 des Gleitsitzes noch als Spiel angesehen. Dieselben Toleranzen von 8 bzw. 5 PE' gelten auch sinngemäß für den Gleit-, Schiebe-, leichten Treib-, Treib- und leichten Preßsitz, während sie für den Preßsitz um 1 PE', für den schweren Preßsitz um 2 PE' und für die vier Laufsitze um 8 PE', 5 PE', 3 PE' und 1 PE' größer angesetzt sind. Dieser Gütegrad entspricht somit fast genau der NDI-Feinpassung (und damit auch angenähert dem zweiten Gütegrad der Schweiz). Im Gegensatz zu dem NDI, dessen Feinpassung ja fast völlig den früheren Loewe-Passungen entspricht, und die sich somit seit Jahrzehnten in der Praxis des allgemeinen Austauschbaus glänzend bewährt hat, steht Törnbohm auf dem Standpunkte, daß der Gütegrad 2 völlige Austauschbarkeit nur für die Laufsitze, die Treibsitze und die Preßsitze geben, daß aber beim Gleit- und beim Schiebesitz Aussuchen und u. U. Nacharbeit erforderlich sein wird. Im übrigen ist an seine Verwendung hauptsächlich im Werkzeugmaschinenbau gedacht.

Der dritte schwedische Gütegrad hat für die Einheitsbohrung eine Toleranz von 12 PE', im System der Einheitswelle zerfällt er aber gewissermaßen in zwei Unterteile: der Gütegrad 3 b, der nur für die zwei weitesten Laufsitze vorgesehen ist, hat für die Einheitswelle dieselbe Toleranz von 12 PE', während für den Gütegrad 3 a, der für die übrigen 9 Sitze verwendet werden soll, für die Einheitswelle eine engere Toleranz von 8 PE' vorgeschrieben ist. Die Toleranzen für den Gleit-, Schiebe-, leichten Treib-, Treib- und leichten Preßsitz sind wie beim Gütegrad 2 gleich den Toleranzen der Einheitswelle und Einheitsbohrung, betragen also 8 bzw. 12 PE' und sind auch wieder für den Preßsitz um 1 PE', für den schweren Preßsitz um 2 PE', sowie für die vier Laufsitze um 10 PE', 4 PE', 4 PE' bzw. 1 PE' erhöht.

Der schwedische Gütegrad 3 liegt somit zwischen der Fein- und der Schlichtpassung des NDI und somit auch zwischen dem zweiten und dem dritten Gütegrad der Schweiz; er ist absichtlich enger gewählt, da die Schlicht-

Tafel 2. Bezeichnung, Spielkonstanten (s) u. Toleranzkonstanten (t) der einzelnen Sitze.

Gütegrad	Sitz	EB	EW	Spielkonst. in pe s_r	s_m	s_p	Tol.-Konst. t in PE' (1 PE' = 1/5 PE) B	W
1		H1—h1		0			4	3
	Gleitsitz		H1—h1	0			4	3
		H1—j1			+1		4	3
	Schiebesitz		J1—h1		+1		4	3
		H1—k1			0		4	3
	L. Treibsitz		K1—h1		0		4	3
		H1—m1			—1		4	3
	Treibsitz		M1—h1		—1		4	3
		H1—n1				0	4	4
	L. Preßsitz		N1—h1			0	5	3
2		H2—d2		+11			8	13
	s. L. Laufsitz		D2—h2	+11			16	5
		H2—e2		+7			8	10
	L. Laufsitz		E2—h2	+7			13	5
		H2—f2		+4			8	8
	Laufsitz		F2—h2	+4			11	5
		H2—g2		+1,5			8	6
	G. Laufsitz		G2—h2	+1,5			9	5
		H2—h2		0			8	5
	Gleitsitz		H2—h2	0			8	5
		H2—j2			+1,7		8	5
	Schiebesitz		J2—h2		+1,7		8	5
		H2—k2			0		8	5
	L. Treibsitz		K2—h2		0		8	5
		H2—m2			—1,5		8	5
	Treibsitz		M2—h2		—1,5		8	5
		H2—n2				0	8	5
	L. Preßsitz		N2—h2			0	8	5
		H2—p2				—4,5	8	6
	Preßsitz		P2—h2			—4,5	9	5
		H2—r2				—9	8	7
	Schw. Preßs.		R2—h2			—9	10	5
3	s. L. Laufsitz	H3—d3		+10			12	22
			D3—h4	+10			22	12
	L. Laufsitz	H3—e3		+6			12	16
			E3—h4	+6			16	12
	Laufsitz	H3—f3		+3			12	12
			F3—h3	+3			16	8
	G. Laufsitz	H3—g3		+0,8			12	9
			G3—h3	+0,8			13	8
	Gleitsitz	H3—h3		0			12	8
			H3—h3	0			12	8
	Schiebesitz	H3—j3			+2,5		12	8
			J3—h3		+2,5		12	8
	L. Treibsitz	H3—k3			0		12	8
			K3—h3		0		12	8
	Treibsitz	H3—m3			—2		12	8
			M3—h3		—2		12	8
	L. Preßsitz	H3—n3				0	12	8
			N3—h3			0	12	8
	Preßsitz	H3—p3				—3,5	12	9
			P3—h3			—3,5	13	8
	Schw. Preßs.	H3—r3				—8	12	10
			R3—h3			—8	14	8

Digitized by Google

passung des NDI und der Gütegrad 3 der Schweiz für zu grob gehalten werden. Für diesen Gütegrad 3, der besonders im Apparate- und im normalen Maschinenbau Verwendung finden soll, wird nach Törnebohm allgemeine Austauschbarkeit nur bei den losesten und den festesten Sitzen erwartet, während sie bei den übrigen Sitzen nur bei 70 bis 80 % der Werkstücke erfüllt sein dürfte.

Falls erforderlich, ist auch noch die Aufstellung eines vierten und eines fünften Gütegrades in Aussicht genommen.

Aus der Tafel 2 ersieht man ferner noch, daß die Bezeichnung der Bohrungen durch die großen Buchstaben D bis R, die der Wellen durch die kleinen Buchstaben d bis r erfolgt (unter Auslassung von L und O bzw. l und o, die namentlich bei Schreibmaschinenschrift leicht mit 1 und 0 verwechselt werden können, sowie des unbequemen Buchstabens Q bzw. q). Bei der Angabe des Sitzes wird stets die Bohrung vorangestellt. Die den Gleitsitz kennzeichnenden Buchstaben H und h gelten zugleich für die damit identische Einheitsbohrung und Einheitswelle. Die Gütegrade werden durch die angehängten Ziffern 1 bis 4 (letztere für die Einheitswelle im vorher als 3 b bezeichneten Gütegrad) dargestellt.

In Tafel 2 findet man außer den Toleranzkonstanten t auch die Spielkonstanten s. Bei ihrer Aufstellung ist man für die Bewegungssitze (Laufsitze bis Gleitsitze), für die Zwischensitze (Schiebesitze und Treibsitze), sowie für die Ruhesitze (Preßsitze) verschieden verfahren. Für erstere ist das Mindestspiel angegeben, das zugleich (negativ genommen) das obere Abmaß der Wellen im System der Einheitsbohrung und (positiv genommen) das untere Abmaß der Bohrungen im System der Einheitswelle darstellt. Für die Zwischensitze ist dagegen das mittlere Spiel aufgeführt, und zwar bedeutet + ein wirkliches Spiel, — ein Uebermaß; aus diesen Angaben sind dann die Abmaße, sowie Größtübermaß und Größtspiel zu berechnen. Für die Ruhesitze bedeuten dagegen die Zahlen das Kleinstübermaß, aus denen dann die Abmaße und das Größtübermaß folgen. Da aber in den beiden Systemen der Einheitsbohrung und -welle die Summe der Bohrungs- und der Wellentoleranzen jeweils den gleichen Wert hat, so ist doch trotz der verschiedenen Ausgangspunkte bei den Bewegungs-, Zwischen- und Ruhesitzen erreicht, daß die Kleinst- und Größtspiele bzw. Größt- und Kleinstübermaße in ihnen gleiche Größe haben, und daß ferner auch die oberen Abmaße der Wellen der Einheitsbohrung gleich den unteren Abmaßen der Bohrung der Einheitswelle sind. Dagegen müssen selbstverständlich ihre oberen Abmaße (absolut genommen) um den Unterschied von Bohrungs- und Wellentoleranz größer ausfallen als die unteren Abmaße der Wellen der Einheitsbohrung, wie wir dies auch bei der Feinpassung des NDI finden (nur bei den beiden weitesten Laufsitzen des dritten Gütegrades sind auch die zuletzt genannten Abmaße einander gleich, da hier Einheitsbohrung und Einheitswelle die gleiche Toleranz haben).

Aus Tafel 2 geht ferner hervor, daß Kleinstspiele, mittlere Spiele bzw. Uebermaße und Kleinstübermaße der gleichen Sitze in den verschiedenen Gütegraden nicht genau dieselben Werte haben. Daraus folgt auch sofort dasselbe allgemein für die Kleinstspiele bzw. Größtübermaße, die im NDI-System als für den Sitz charakteristisch angesehen werden, weshalb sie auch in den drei Gütegraden einander gleich gehalten wurden (während die mittleren und Größtspiele verschieden sind), um bei der Kombination einer Welle oder Bohrung aus einem Gütegrad mit der Einheitsbohrung oder -welle eines anderen Gütegrades den vorher definierten Sitzcharakter aufrecht zu erhalten. Dies würde also die schwedischen Passungen nicht ermöglichen. Allerdings sind die Unterschiede bei den Bewegungssitzen so gering, daß sie bei derartigen Kombinationen verschiedener Gütegrade praktisch kaum in Erscheinung treten werden. Sieht man ferner, wie in Schweden, als charakteristisch für die Zwischensitze das mittlere Spiel bzw. Uebermaß, für die Ruhesitze das Kleinstübermaß an, so gilt das eben Ausgeführte auch für den Fall der wahllosen Kombination verschiedener Gütegrade bei ihnen.

Bei der Berechnung der Spiele und Toleranzen durch Multiplikation der Spiel- und Toleranzkonstanten s_r, s_m, s_p bzw. t mit $\sqrt{d}$ bzw. $\sqrt[4]{d}$ werden die Ergebnisse

	bis 10 μ	abgerundet auf 1 μ
über 10 „	22 μ	„ 2 μ
„ 22 „	100 μ	„ 5 μ
„ 100 „	130 μ	„ 10 μ

Der zahlenmäßige Vergleich der schwedischen und der NDI-Passungen wird durch die Wahl zweier verschiedener Paßeinheiten für die Spiele bzw. Uebermaße und für die Toleranzen bei jenen sehr erschwert. Bequem läßt sich dies nur für den Durchmesserbereich 50 bis 80 mm durchführen, da für diesen, wie aus Tafel 1 und Abb. 1 folgt, mit großer Annäherung 2 pe = 1 PE' ist. Dieser ist deshalb für die zeichnerische Darstellung des Vergleichs der beiden Passungssysteme gewählt. Für die übrigen Durchmesserstufen muß man aber bedenken, daß in dem schwedischen System die Bewegungssitze bei kleinen Durchmessern relativ enger, bei den großen relativ weiter werden, während sich die Verhältnisse bei Uebermaßen naturgemäß umkehren.

(Fortsetzung folg.)

Aus dem Deutschen Präzisionswerkzeugverband.

Am 11. Mai d. J. fand die diesjährige ordentliche Mitgliederversammlung des DPV statt. Wir geben in nachstehendem den Geschäftsbericht des Verbandes für das Jahr 1925 sowie den auf der Versammlung gehaltenen Vortrag über Die Frage der Rationalisierung von Herrn Direktor Dr. Reindl, Berlin, auszugsweise wieder.

1. Geschäftsbericht über das Jahr 1925.

Nach der Absatzkrise in der zweiten Hälfte des Jahres 1924 belebte sich bereits in den letzten Monaten des Jahres 1924 das Inlandsgeschäft etwas. Diese Entwicklung setzte sich in der ersten Hälfte des Jahres 1925 fort, so daß die deutsche Präzisionswerkzeug-Industrie um die Mitte des Jahres gut beschäftigt war. Vom August ab wurde auch unser Industriezweig von der allgemeinen Wirtschaftskrise mit ergriffen, und der Inlandsabsatz verschlechterte sich von Monat zu Monat bis zum Ende des Jahres, ohne daß sich die Hoffnung auf eine Wiederbelebung des Geschäftes im Inlande bis auf den heutigen Tag erfüllt hätte.

Günstiger gestaltete sich dagegen im abgelaufenen Geschäftsjahr der Absatz unserer Erzeugnisse nach dem Auslande. Wir haben auf Grund der Zahlenangaben des Statistischen Reichsamtes eine vergleichende Gegenüberstellung der Ausfuhrziffern für unsere Erzeugnisse in den Jahren 1913 und 1925 veranstaltet, die leider insofern kein klares Bild gibt, als in der Position 813 a des Statistischen Warenverzeichnisses auch Grobwerkzeuge mit erfaßt sind. Sicherlich kann man aber davon ausgehen, daß der prozentuale Anteil der Präzisionswerkzeuge an der Ausfuhr im Jahre 1925 bei dieser Tarifnummer mindestens gleich hoch wie im Jahre 1913 war. Demnach ist eine nicht unerhebliche Steigerung sowohl für die Bohr- und Schneidwerkzeuge wie auch für die Meßwerkzeuge mengenmäßig gegenüber dem Jahre 1913 eingetreten. Man sieht aus dieser Zusammenstellung, daß die allgemein aufgestellte Behauptung von der notwendigen Steigerung der Ausfuhr für unsern Industriezweig nicht ohne weiteres zutrifft, da mengenmäßig tatsächlich eine solche Steigerung eingetreten ist, ohne daß aber der Beschäftigungsgrad unseres Industriezweiges im Jahre 1925 besser gewesen wäre als in den übrigen Wirtschaftszweigen Deutschlands. Bei dem Ruf

Digitized by Google

nach der notwendigen Exportsteigerung übersieht man vielfach die Tatsache, daß eine gesunde Wirtschaft nur möglich ist, wenn zunächst ein genügender Absatz auf dem Inlandsmarkt gewährleistet ist. Für den Export kommt im allgemeinen bei einer gesunden Wirtschaft stets nur die überschüssige Produktion in Betracht. Bei der augenblicklichen Wirtschaftslage Deutschlands wird kaum ein Industriezweig ausschließlich von der Ausfuhr leben können, sondern der Hauptteil der Erzeugung wird zunächst im Inlande abgesetzt werden müssen. Liest man aufmerksam die Berichte über die Vereinigten Staaten von Nordamerika und über die Absatzverhältnisse der amerikanischen Industrie, so muß jedem auffallen, daß dort ein starker inländischer Markt vorhanden ist, der den Hauptteil einer Massenerzeugung anstandslos aufnimmt, so daß die amerikanische Industrie nur auf die Ausfuhr ihrer überschüssigen Produktion angewiesen ist. Letzten Endes liegt in dem Mangel eines starken inländischen Absatzes wohl der Schlüssel für die augenblickliche verzweifelte Lage der deutschen Industrie.

Bei dem Versuch, die Ursache für unsere heutige Lage aufzudecken, wird vielfach übersehen, daß es sich heute mehr um eine Absatzkrise als um eine Produktionskrise handelt, und diese Absatzkrise in erster Linie auf die durch die Inflation geschwächte Kaufkraft der Bevölkerung zurückgeführt werden muß. Der Güteraustausch innerhalb Europas ist weiterhin dadurch erschwert, daß durch den Versailler Vertrag eine Balkanisierung Europas eingetreten ist durch Schaffung einer Unzahl neuer Staaten, die uns allein innerhalb Europas mehr als 5000 km neue Zollgrenzen gebracht haben, und durch die Tatsache, daß fast alle europäischen Staaten, selbst diejenigen, die nicht am Kriege unmittelbar beteiligt waren, einem wirtschaftlichen Chauvinismus huldigen, indem sie im Interesse der Aufrechterhaltung oder Neuschaffung eigener Industriezweige sich gegen die Einfuhr der Erzeugnisse anderer Länder durch hohe Zollschutzmauern zu wehren suchen. Besonders grotesk sind diese Versuche für die in unserm Verband erfaßten Erzeugnisse, weil diese für die Beschaffung des unmittelbaren Heeresbedarfes als unentbehrlich angesehen werden. Daraus erklärt es sich auch, daß die bisher abgeschlossenen Handelsverträge, die auf der Basis der Meistbegünstigung zugunsten Deutschlands getätigt wurden, eine wesentliche Erleichterung für die Ausfuhr unserer Erzeugnisse nicht gebracht haben. Eine Besserung wird erst dann zu erwarten sein, wenn mit der zunehmenden Kapitalbildung in unserem eigenen Vaterlande eine stärkere Kaufkraft der Bevölkerung einsetzt und auch die Wirkungen der Inflation in den von ihr betroffenen Staaten nach und nach überwunden werden, und sich die Erkenntnis mehr und mehr Bahn bricht, daß innerhalb Europas durch Förderung des Güteraustausches in Verbindung mit einer allmählichen Hebung der Kaufkraft gleichgünstige Absatzverhältnisse geschaffen werden müssen, wie sie auf dem riesigen Wirtschaftsgebiet der Vereinigten Staaten von Nordamerika vorliegen.

Weiterhin darf nicht übersehen werden, daß die Kapazität der deutschen Industrie auch in unserm Industriezweig, erheblich zugenommen hat, ohne daß der Bedarf entsprechend gestiegen ist. Notwendig ist es deshalb, eine Drosselung der Produktion vorzunehmen, wenn sich der Markt nicht genügend aufnahmefähig für die erzeugte Gütermenge zeigt. Die Schleuderpreise, die in vielen Industriezweigen — und auch in dem unsrigen — in Zeiten der Absatzstockung in Erscheinung treten, sind vielfach darauf zurückzuführen, daß nicht rechtzeitig die Produktion in Einklang mit den Absatzmöglichkeiten gebracht wird, und die Läger übermäßig schnell anschwellen, die dann im Interesse der Liquidität bei anhaltender Absatzstockung abgestoßen werden müssen, besonders dann, wenn Bankkredite in Anspruch genommen werden mußten.

Der DPV hat deshalb neuerdings eine Umsatzstatistik eingeführt, um an Hand dieser Statistik mit der Zeit eine Konjunkturkurve für unsern Industriezweig aufstellen zu können, um unsere Mitglieder rechtzeitig darauf aufmerksam zu machen, wenn eine Absatzstockung eine Drosselung der Produktion notwendig erscheinen läßt.

Vielfach herrscht heute in den Industriekreisen ein weitgehender Pessimismus hinsichtlich der Entwicklung unserer wirtschaftlichen Lage, der angesichts der zur Zeit bestehenden katastrophalen Lage erklärlich ist. Trotzdem ist zu hoffen, daß mit der zunehmenden Kapitalbildung in Deutschland sich die Absatzverhältnisse Schritt für Schritt bessern werden, zumal da durch Krieg und Inflation nicht nur Deutschland, sondern die meisten europäischen Staaten auf dem Gebiete der Industrialisierung, insbesondere hinsichtlich der Elektrizitätsversorgung und des Verkehrswesens gegenüber den Vereinigten Staaten rückständig geblieben sind und sich eine Anpassung auf diesen Gebieten an die Verhältnisse der Vereinigten Staaten allmählich vollziehen muß.

Auch im abgelaufenen Geschäftsjahr hat unser Verband der Preisbildung seine erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet. Immer wieder muß betont werden, daß die Lieferung eines Qualitätserzeugnisses die Bewilligung eines angemessenen Preises zur Voraussetzung hat. Leider fehlt es gerade in Zeiten der Absatzstockung an dem nötigen Verständnis hierfür in den Kreisen der Abnehmer, insbesondere bei den Händlern und Exporteuren, die neuerdings zu der Unsitte zurückgekehrt sind, die Preise zu limitieren und die Herstellerfirmen gegeneinander auszuspielen, und ohne Rücksicht auf die Qualität des Werkzeuges dem billigsten Angebot den Vorzug einzuräumen. Dadurch wird vielfach der Auslandsmarkt zu Ungunsten wirklicher Qualitätserzeugnisse verdorben, die nach den angestellten Ermittlungen zu wesentlich günstigeren Preisen gegenüber den Wettbewerbsfirmen der Vereinigten Staaten und Englands abgesetzt werden könnten.

Eine umfangreiche Arbeit hat unser Verband durch die Schaffung der neuen Goldmarkpreislisten zu Beginn des Jahres 1925 geleistet. Voran ging auf diesem Gebiete der Deutsche Spiralbohrer-Verband, der am 1. Januar 1925 neue Preislisten herausgab, und dessen Mitglieder sich im Februar 1925 wieder zu einer straffen Preiskommission zusammenfanden, nachdem in der zweiten Hälfte des Jahres 1924 mangels jeder Preisbindung ein schrankenloser Konkurrenzkampf bestanden hatte.

Durch die Schaffung einheitlicher Preislisten unseres Verbandes besteht auch bei fehlender fester Preisbindung zum mindesten der Vorteil, daß sämtliche Angebote zunächst von einer einheitlichen Basis aus abgegeben werden. Die neu aufgestellten Goldmarkpreise traten an folgenden Zeitpunkten in Kraft:

für Spiralbohrer	1. 1. 1925
„ Bohr- und Drehbankfutter	26. 2. 1925
„ Fräser	16. 3. 1925
„ Reibahlen und Senker	1. 4. 1925
„ Gewindeschneidwerkzeuge und Spannwerkzeuge	16. 4. 1925
„ Metallkreissägen	15. 5. 1925
„ Lehren	10. 7. 1925
„ Meßwerkzeuge	15. 7. 1925

Die Liefer- und Zahlungsbedingungen, die bereits im Jahre 1924 den durch die Stabilisierung unserer Währung veränderten Verhältnissen angepaßt wurden, erfuhren im Jahre 1925 insofern eine Aenderung, als dem Verlangen des Reichswirtschaftsministeriums Rechnung getragen und anstelle der Goldmark die Reichsmark gesetzt wurde, um auch äußerlich das Vertrauen in die Stetigkeit der neuen Währung zu zeigen. Eine Ausdehnung des Zahlungszieles erschien dem Vorstand unseres Verbandes nicht zweckmäßig, solange nicht die Grundsätze von Treu und Glauben in unserem Wirtschaftsleben wieder Geltung haben, daß vereinbarte Zahlungsziele unter allen Umständen eingehalten werden müssen. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß prak-

Digitized by Google

tisch ein Eigentumsvorbehalt bei den in unserm Verband erfaßten Erzeugnissen nicht wirksam ist, und der Lieferer infolgedessen keine Möglichkeit hat, sich durch Vereinbarung eines Eigentumsvorbehaltes vor Verlusten zu schützen. Eine übermäßige Ausdehnung der Zahlungsziele für Erzeugnisse, die einem schnellen Verbrauch unterliegen, wie es bei Präzisionswerkzeugen der Fall ist, würde zudem den Grundsätzen einer gesunden Wirtschaft widersprechen. Eine solche Ausdehnung mag bei Maschinen und sonstigen Erzeugnissen, deren Benutzbarkeit auf Jahre hinaus gewährleistet ist, am Platze sein.

Eine umfangreiche Arbeit hat unser Verband weiterhin im abgelaufenen Geschäftsjahr auf dem Gebiete der Handelsvertragsverhandlungen geleistet. Für die einzelnen Handelsverträge wurden seitens unseres Verbandes eingehende Denkschriften ausgearbeitet, die dem Reichswirtschaftsministerium, dem Reichsverband der Deutschen Industrie, dem Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten und anderen Stellen zugeleitet wurden. Wenn in den abgeschlossenen Handelsverträgen auch für unsere Erzeugnisse die Meistbegünstigung erreicht wurde, so erscheint der Erfolg der Verträge für unsern Industriezweig aus den oben wiedergegebenen Gründen insofern nicht ausreichend, als vielfach die Vertragssätze eine übermäßige Belastung der Präzisionswerkzeuge bei der Einfuhr in die betreffenden Staaten darstellen.

In der zweiten Hälfte des Jahres 1925 gab der DPV ein gedrucktes Mitgliederverzeichnis in Gestalt eines Bezugsquellenverzeichnisses heraus, das an sämtliche amtlichen Stellen im In- und Auslande sowie an die deutschen Handelskammern versandt wurde und vielfach auch aus den Kreisen der Abnehmer angefordert wird.

* * *

2. Zur Frage der Rationalisierung.

Herr Dr. Reindl, führte hierzu ungefähr folgendes aus:

Angesichts der von der Geschäftsstelle bekanntgegebenen Zahlen über die Entwicklung der Ausfuhr gegenüber 1913 könnten wir eine gewisse Hoffnungsfreudigkeit hegen, wenn nicht unsere Kommissionsbücher uns von Tag zu Tag darüber belehrten, daß die Aufträge seit geraumer Zeit immer geringer werden. Sicherlich ist es falsch, einen übermäßigen Pessimismus an den Tag zu legen, andererseits müssen wir aber auch den Tatsachen klar ins Auge sehen und alles tun, was notwendig ist, um die schlimmsten Verhältnisse abzuwenden.

In erster Linie fehlen die Inlandsaufträge. Das liegt an der ungünstigen Lage der ganzen deutschen Industrie, an der schlechten Beschäftigung und zum großen Teil am Kapitalmangel. Vor dem Kriege bestanden verhältnismäßig wenig Werkzeugfabriken. Mit dem Ausbruch des Krieges trat ein ungeheurer Bedarf an Werkzeugen ein, der die Lieferfähigkeit der Werkzeugfabriken zunächst überschritt. Die Folge davon war eine Vergrößerung der bestehenden Werke und die Gründung neuer Werkzeugfabriken. Andererseits gingen eine Reihe von Fabriken dazu über, sich einen Teil der Werkzeuge in eigenen Werkzeugmachereien herzustellen und sich so von den Werkzeugfabriken bis zu einem gewissen Grade unabhängig zu machen.

Nach Friedensschluß setzte mit dem Verfall unserer Währung eine neue Hochkonjunktur ein, die für die Werkzeugindustrie allerdings dadurch ungünstig beeinflußt wurde, daß viele Werke mit dem Aufhören der Kriegsarbeit eine große Anzahl von Werkzeugen abstießen und durch Mittelspersonen zu außerordentlich niedrigen Preisen auf den Markt brachten. Aber trotz dieses Wettbewerbes konnte während der Inflationszeit immer noch eine, wenn auch nicht gesunde Aufwärtsbewegung in der Werkzeugindustrie festgestellt werden, obgleich die Zahl der Neugründungen sich in den letzten Inflationsjahren verminderte. Die Exporttätigkeit setzte wieder ein, und es ist begreiflich, daß der Verfall unserer Währung sich im Auslandsgeschäft fühlbar machte; die Ausländer kauften damals billiger in Deutschland.

Dann kam die Stabilisierung der Mark. Deutschland trat mit einem Schlage in die Reihe der Länder mit Edelvaluta, und davon blieb auch die Preisstellung unserer Werkzeuge nicht unberührt. Der Anreiz der niedrigen Preise fiel für das Ausland fort, und langsam wurde die Tatsache fühlbar, daß auch im Ausland allenthalben wirtschaftliche Stagnation herrscht, daß überall der Beschäftigungsgrad der Werke ein schlechter ist, und daß damit auch der Bedarf an Werkzeugen sinkt. Länder, die früher nicht für die Werkzeugfabrikation in Betracht kamen, haben eigene Werkzeugfabriken errichtet, die mit dem deutschen Fabrikate im empfindlichen Wettbewerb stehen. Dazu kamen noch die allgemeinen Exporthemmungen durch Schutzzölle usw. Im Vergleich zur Vorkriegszeit ist das Exportgeschäft wesentlich schwieriger geworden.

Im Inland nimmt der Beschäftigungsgrad und damit der Verkehr an Werkzeugen dauernd ab. Die eintretende katastrophale Geldknappheit tut ein übriges, um die herrschenden Schwierigkeiten noch zu verschärfen.

So entwickelte sich langsam eine geschäftliche Lage, die als Krise zu bezeichnen ist, und die Frage taucht auf, wie lange wohl diese Krise andauern wird.

Lassen wir alle politischen und allgemein wirtschaftlichen Erwägungen weg und halten wir uns nur vor Augen, daß eine erheblich größere Anzahl von Werkzeugfabriken vorhanden ist, die einem Markt gegenüberstehen, der einerseits durch die Selbsterzeugung der Werkzeuge, andererseits durch Minderbeschäftigung der Verbraucherfirmen, ferner durch erschwerten Export und eine Reihe von anderen Schwierigkeiten eine gegenüber der Vorkriegszeit wesentlich verminderte Aufnahmefähigkeit zeigt, so werden wir recht skeptisch in die Zukunft sehen müssen.

Bereits bei der Ende des vorigen Jahres stattgefundenen Hauptversammlung des Vereins Deutscher Maschinenbau-Anstalten kam man zur Erkenntnis, daß wir für die Folge mit einem wesentlich geringeren Bedarf rechnen müssen, und daß den einzelnen Werken erhebliche Einschränkungen bevorstehen. Dort wurde auch die Forderung nach einem Preisabbau aufgestellt, der uns wieder das Auslandsgeschäft erleichtern sollte. Mit anderen Worten: Das auf schmalere Grundlagen gestellte eingeschränkte Werk muß seine Fabrikationsmethoden so verbessern, daß es bei kleineren Fertigungsmengen im Preise Vorteile bieten kann.

Auch der Werkzeugindustrie wird nichts anderes übrig bleiben.

Betrachtet man die gesamte wirtschaftliche Lage, so kommt man zur Ueberzeugung, daß der Ausdruck Krise für die gegenwärtigen wirtschaftlichen Verhältnisse eigentlich nicht die richtige Bezeichnung ist, daß wir nicht in einer zeitlich begrenzten Krise leben, sondern daß die jetzigen Verhältnisse der Anfang eines Dauerzustandes sind, mit dem wir rechnen müssen. Mag auch in früherer oder späterer Zeit eine geringe Besserung eintreten, im großen und ganzen wird unsere Zukunft auf Jahre hinaus durch Geldknappheit und Absatzschwierigkeiten gekennzeichnet werden.

Nur die Werke werden sich für die Folge behaupten können, die sich diesen Verhältnissen anpassen, die ihre Unkosten dem Umsatz anpassen. Gewiß werden viele Fabriken in eingehende Erwägungen eingetreten sein, die hauptsächlich darin gipfeln, mit dem zur Verfügung stehenden Kapital den Betrieb so aufrecht zu erhalten, daß noch ein gewisser Gewinn erzielt wird.

Die Schwierigkeiten sind hier sehr erheblich. Gerade die Werkzeugfabrikation kann nicht mit Fabrikationsverbesserungen rechnen, wie sie beispielsweise in einer großen Massenfabrikation durch den Begriff „Fließarbeit" verkörpert werden. Wohl ist allenthalben das Bestreben vorhanden, die Laufzeiten der einzelnen Fertigungsgegenstände auf ein Mindestmaß zu beschränken; denn je schneller sich der Arbeitsvorgang vollzieht, je rascher der Rohstoff als fertiges

Digitized by Google

Erzeugnis die Fabrik verläßt, desto geringer ist die finanzielle Beanspruchung des Betriebes. Aber mit dem Verlassen der Fabrik ist noch immer nicht der Verkauf, der Wiedereingang des Gegenwertes gekennzeichnet. Mit anderen Worten, die Lagerhaltung der einzelnen Werkzeuge legt einen großen Teil, wenn nicht den größten Teil des zur Verfügung stehenden Kapitals fest, und wenn wir die Kataloge unserer Werkzeugfabriken durchsehen, erstaunen wir über die große Zahl der verschiedenen Werkzeugarten, die die einzelne Firma und noch dazu in verschiedenen Größen herzustellen gezwungen ist.

Hier liegt ein großer Teil der Schwierigkeiten. Denn unter den Werkzeugen, die in den Katalogen aufgeführt werden, ist eine große Zahl von solchen, die nur in ganz geringen Mengen verkäuflich sind, von den Firmen aber der Vollständigkeit halber mit hergestellt werden müssen. Soll die Fertigung wirtschaftlich bleiben, so müssen diese Stücke doch immerhin in gewissen Mengen hergestellt werden und bleiben dann wegen des geringen Absatzes lange auf Lager. Der Zinsverlust verschlingt dann nicht nur den ganzen Gewinn, sondern bringt glatten Verlust. Wenn das Kapital, das in diesen Werkzeugen festgelegt ist, frei wäre, könnten damit andere, ständig verkäufliche Werkzeuge viel wirtschaftlicher hergestellt werden.

Der ideale Zustand wäre nun freilich der, daß jedes Werk nur bestimmte Gegenstände erzeugen würde, daß es sich auf diese Gegenstände vollständig einstellt und dabei nicht nur Vorteile im Preis sondern auch in der Güte des Werkzeuges bieten könnte.

So einleuchtend dieser ideale Zustand ist, so schwer ist er durchzuführen. Es bestehen hier Hemmungen, die Sie ja alle kennen. Nicht zum mindesten liegt das wohl auch an dem Verbraucher, der seine Werkzeuge sämtlich von einer Firma geliefert erhalten will.

Immerhin aber wird nur auf diesem Wege eine Besserung zu erzielen sein, und wenn es schon ausgeschlossen ist, den Idealzustand ohne weiteres zu erreichen, so gibt es doch immer noch Möglichkeiten, die in dieser Richtung laufen oder wenigstens Erleichterung schaffen.

Es ist ein Unsinn, daß jeder Gegenstand, der von der einzelnen Fabrik nur in geringen Mengen verkauft wird, von jeder Werkzeugfabrik immer wieder hergestellt und auf Lager gelegt wird. Es wäre viel richtiger, daß sich die Präzisionswerkzeugfabriken dahin einigen, daß nur ein oder zwei Fabriken diesen Gegenstand herstellen. Dadurch würde der Vertrieb und damit der Kapitalumsatz ein schnellerer sein. Im Wege der Verständigung ist sicher eine Beschränkung der Herstellung auf bestimmte Arten von Werkzeugen möglich in der Weise, daß die anderen Fabriken diese Werkzeuge zum Zwecke des Wiederverkaufes von der herstellenden Fabrik beziehen. Auch die Schwierigkeit, die darin liegt, daß die einzelne Fabrik bestrebt ist, ihre Erzeugnisse mit ihrem Fabrikzeichen zu versehen, läßt sich bei gutem Willen überwinden.

Die Vereinfachung der Erzeugung wird ja schon durch die Normung angestrebt. Natürlich bringt die Normung verschiedentlich auch wieder Neues. So werden vom Normenausschuß der Deutschen Industrie Feingewinde festgelegt; das bedeutet die Notwendigkeit, daß alle Werkzeugfabriken Gewindebohrer für Feingewinde herstellen. Die Zahl der Gewindebohrer, die für Feingewinde auf Lager zu legen wären, ist besonders groß.

Wenn sich eine Arbeitsteilung der verschiedenen Größen unter den Erzeugerfirmen erzielen ließe, so würde dadurch eine gewisse Mengenerzeugung für das einzelne Unternehmen möglich werden.

Notwendig ist ferner eine weitgehende Typisierung. In den Katalogen der Meßwerkzeugfabriken findet man eine ungeheure Anzahl von verschiedenen Ausführungsarten einzelner Werkzeuge, die entbehrlich sind. Diesen Luxus konnten wir uns leisten, solange wir genügend Geld hatten. Jetzt ist äußerste Sparsamkeit am Platze, und die Beschränkung der Werkzeugarten auf das Mindestmaß. Dies gilt für Schieblehren, Richtplatten, Winkel und viele andere Werkzeuge.

Zu berücksichtigen ist natürlich immer die Güte des Werkzeuges. Die Forderungen, die die moderne Technik stellt, gehen nur auf Leistungen, und wer heute das Heil in niedrigen Preisen sucht, ist auf falschem Wege. Unser Heil kann nur in der Steigerung der Güte des Werkzeuges liegen. Durch die Spezialisierung werden wir auch die Wege finden, um die Qualität der Werkzeuge zu erhöhen. Nicht der Preis ist ausschlaggebend! Der Einkäufer, der glaubt, seinem Unternehmen Vorteile gebracht zu haben, wenn er beim Einkauf eine Mark an einem Werkzeug spart, hat sich nicht überlegt, daß die Leistungen in der Werkstatt mit diesem billigen Werkzeuge um Hunderte von Mark geringer sein können als mit dem besseren, teuereren. Aufgabe des Verbandes ist es, immer wieder darauf hinzuweisen, daß beim Werkzeug die Güte bestimmend ist

Die ACHEMA als Brennpunkt der deutschen chemischen Apparate- und Maschinenindustrie.

Von Dr. Max Buchner, Hannover.

Die deutsche chemische Industrie ist deshalb eine so gewaltige Macht geworden, weil sie zu einer Zeit, wo die chemischen Industrien anderer Länder noch im empiristischen Sinne betrieben wurden, begann, sich mit wissenschaftlichem Geist zu erfüllen und ihre technische Entwicklung im engsten Zusammenhang mit wissenschaftlich-chemischen Forschungen brachte und auf diesem Grunde ihre Verfahren ausbaute.

Sie konnte diesen Weg beschreiten, weil es dem genialen Blicke Liebigs gelang, in Deutschland das chemische Unterrichtswesen in einer geradezu vorbildlichen und einzigartigen Weise auszubauen. Seinem Weitblick war es zuzuschreiben, daß schon vor nahezu 9 Dezennien ausgezeichnete wissenschaftlich gebildete Chemiker erzogen wurden, die mit großer Intelligenz und Forschungsdrang eine hervorragende Experimentierkunst verbanden. Sie wurden die Pioniere der deutschen chemischen Industrie, als vor nahezu 60 Jahren die Grundlagen zu der gewaltigen deutschen Teerfarbenindustrie und den damit verbundenen Nebenprodukten-Industrien geschaffen wurden.

Hand in Hand mit diesen Industrien wurde auch eine bedeutende anorganische chemische Industrie geschaffen, deren Entwicklung in überaus günstigem Sinne durch die physikalische Chemie besonders in Deutschland beeinflußt wurde.

Dem wissenschaftlichen Geist der deutschen Chemiker war es zu verdanken, daß in Deutschland das Alizarin, der Indigo künstlich dargestellt werden konnte, daß sich eine große chemische Industrie der Kalisalze aufbaute, daß das Schwefelsäurekontakt-Verfahren ausgearbeitet, daß die gewaltige, auf den Arbeiten Haber-Bosch's fußende Stickstoffindustrie geschaffen werden konnte.

Die chemische Wisenschaft ist eine experimentelle Wissenschaft; im Geist und auf Grund von wissenschaftlichen Ueberlegungen entstehen die Ideen als Grundlage neuer Schöpfungen. Zu ihrer Verwirklichung bedarf sie der chemisch-experimentellen Hilfsmittel, oder, wie der Chemiker kurzweg sagt, der chemischen Apparaturen.

Im vorteilhaften Gegensatz zum Ingenieur ist der Chemiker imstande, schon in sehr kleinem Maßstab Versuche zu machen und dadurch Einblick in das Verhalten und die Gesetzmäßigkeiten der chemischen Vorgänge zu tun. Das Experiment kann im kleinen in der Regel mit verhältnismäßig einfachen Apparaten ausgeführt werden. Das Rüstzeug des wissenschaftlich arbeitenden Laboratoriumschemikers ist das Glas, das Porzellan, der geschmolzene Quarz, das Platin usw., aus welchem die Räume gefertigt werden, in denen sich chemische Reaktionen abspielen, ferner die Hilfsgegenstände und Apparaturen aus Metall.

Aufgabe der chemischen Industrie ist es nun, eine im kleinen Maßstab gelungene und Aussicht auf wirtschaftlichen Erfolg bietende Reaktion im größten technischen Maßstabe durchzuführen, was um so eher gelingen wird, je mehr eine Sicher-

Digitized by Google

heit dafür besteht, daß die experimentellen Ausführungsformen der im kleinen durchgeführten chemischen Reaktion ins Große übersetzt werden können. Diese Ueberführung bietet natürlich oft gewaltige und fast unüberwindliche Schwierigkeiten; denn leider haben wir nicht die Möglichkeit, die besonders widerstandsfähigen Stoffe wie Glas, Porzellan, Kautschuk und Platin im großen zu verwenden. Es muß also nach Ersatz gesucht werden, es müssen andere Baustoffe für chemische Apparaturen gesucht werden, die einerseits widerstandsfähig sind, andererseits billig sind, um chemische Reaktionen ins Große überzuführen. Dazu kommen die Bewegungs-, Transportvorrichtungen, Erhitzungseinrichtungen, Maschinen aller Art usw.

Hand in Hand mit der chemischen Industrie Deutschlands entwickelte sich natürlich auch eine chemische Laboratoriums- und chemische Großapparate-Industrie. Die einzelnen Erzeugungsstätten leisten oft Ausgezeichnetes, trotzdem sie unabhängig voneinander arbeiten. Wie immer die Gewerbe sich entwickeln, so geschah das auch hier zunächst im empiristischen Sinne. Je größere Forderungen aber an ein Gewerbe gestellt werden, um so mehr muß es vom wissenschaftlichen Sinn durchflutet werden und die Hilfsmittel der Wissenschaft verwenden, um Höchstleistungen zu vollbringen. Von dieser Erkenntnis ließen sich die deutschen Chemiker führen, als sie 1920 beschlossen, dem Verein Deutscher Chemiker eine Fachgruppe für chemisches Apparatewesen anzugliedern.

Die Fachgruppe für chemisches Apparatewesen hat trotz der Ungunst der Zeiten sofort mit größter Energie die ihr zufallenden Aufgaben in die Hand genommen, die auf dem Gebiete des chemischen Apparatewesens tätigen Kräfte — seien es Wissenschaftler, seien es Techniker — zu sammeln und ihre Kräfte zusammenzufassen zum planmäßigen Ausbau des chemischen Apparatewesens im Großen und im Kleinen.

Auf dem Gebiete des chemischen Laboratoriumswesens hatten sich im Laufe der Zeit Legionen von Apparaturen und Apparätchen und Apparatebestandteilen und Hilfsmittel, die alle nur wenig voneinander verschieden waren, angesammelt. Hier galt es vor allem, zu normalisieren und zu typisieren, damit nicht für ein und denselben Zweck unnütze Arbeit getan und die Uebersichtlichkeit unterbunden wird. Der Ausschuß für wissenschaftliche und Laboratoriumsapparate hat mit größtem Fleiß und Verständnis, indem er zugleich auch eine Prüfungskommission für das Normenwesen schuf, seine Arbeit begonnen und durchgeführt. In kurzem werden 60 bis 80 Normenblätter erscheinen, die Zeugnis ablegen von den bisher von ihm genormten chemischen Laboratoriumsapparaten. Damit ist die Arbeit noch nicht abgeschlossen, sondern es bleibt noch ein großes Stück Arbeit zu leisten, das aber auf Grund der inzwischen gewonnenen Erfahrungen viel eher zum Abschluß gebracht werden kann.

Auf dem Gebiete des chemischen Großapparatewesens ist der Ausschuß für technische Großapparate, der auch hier normt und typisiert, was genormt und typisiert werden kann. Allerdings ist die Arbeit des Normens und Typisierens auf dem Gebiete des chemischen Großapparatewesens weit mehr beschränkt als im kleinen, da die chemischen Großapparaturen meistens individuell geschaffene Apparaturen und maschinelle Einrichtungen darstellen, von denen oft nur einzelne Teile der Normierung und Typisierung zugänglich sind.

Vor allem hat es die Fachgruppe für chemisches Apparatewesen als ihre Aufgabe betrachtet, die Erzeuger von chemischen wissenschaftlichen Klein-, d. h. Laboratoriumsapparaten, einerseits und Großapparaten andererseits mit der gesamten Hilfsmittelindustrie und chemischen Maschinenindustrie zusammenzufassen und ihre Erzeugnisse von Zeit zu Zeit den Chemikern vorzuführen durch Ausstellungen, welche gleichzeitig mit der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker stattfinden. Zu diesem Behufe hat sie eine Ausstellung für chemisches Apparatewesen, die sogenannte „Achema", ins Leben gerufen, die das erste Mal in Hannover 1920, dann in Stuttgart 1921 und 1922 in Hamburg tagte. In den Inflationsjahren 1923 und 1924 war es nicht möglich, eine „Achema" durchzuführen, hingegen fand im Jahre 1925 in Nürnberg die vierte „Achema" statt. Alle diese Ausstellungen sind als große Erfolge und zwar als steigende große Erfolge, für die chemische Apparate-Industrie anzusehen, wie dies aus dem uneingeschränkten Beifall der Fach- und Tagespressen des In- und Auslandes hervorgeht.

Durch die „Achema" war man in der Lage, zusammenfassend feststellen zu können, welche ausgezeichneten Leistungen die deutsche chemische Apparate-Industrie im kleinen und großen vollbringt, welch wichtiger Faktor sie ist im Verein mit der chemischen Maschinen- und der Hilfsindustrien für die weitere Ausgestaltung und das wirtschaftliche Arbeiten der deutschen chemischen Industrie. Durch dieses Zusammenarbeiten von chemischer Wissenschaft und chemischer Industrie mit der chemischen Apparate- und Maschinenindustrie wird es gelingen, neue Verfahren in vollendeter technischer und apparatureller Weise auszubilden, damit glänzende Leistungen zur Mechanisierung chemischer Reaktionen zu schaffen und dadurch der deutschen chemischen Industrie immer größere wirtschaftliche Erfolge zu sichern.

In der Erkenntnis, daß der Erfolg jeder Sache abhängt von der guten Vorbereitung, welche ihr zuteil wird, hat die Leitung der „Achema" von jeher alle Hebel in Bewegung gesetzt, um die Aufmerksamkeit des In- und Auslandes auf die „Achema" zu lenken. Sie hat sich dabei aller bis jetzt bewährten propagandistischen Hilfsmittel bedient. Beim Studium dieser Aufgabe ist sie jedoch zu der Erkenntnis gekommen, daß noch nicht alle Hilfsmittel erschöpft sind, um für jeden Aussteller auf der „Achema" einen möglichsten Erfolg zu sichern. Sie kam zu der Erkenntnis, daß alle Ausstellungen, so auch die „Achema", von einer großen Menge von Interessenten besucht werden, die ohne jede Vorbereitung die Ausstellungsobjekte besichtigen, am Platze sich erst über Zweck und Aufgabe des ausgestellten Gegenstandes orientieren, kurz und gut, sozusagen eine improvisierte Besichtigung vornehmen, obwohl es vorteilhafter und nützlicher ist, wenn man sich auf den Gegenstand des Interesses schon beizeiten vorbereitet. Zur Erreichung dieses Zweckes hat die Leitung der Fachgruppe für chemisches Apparatewesen das sogenannte „Achema-Jahrbuch" gegründet, das im Jahre 1925 kostenlos an nahezu 15 000 Interessenten des In- und Auslandes geschickt wurde. In diesem „Achema-Jahrbuch" wird von den ersten Wissenschaftlern und Praktikern schlaglichtartig über einzelne Entwicklungsgebiete und eingehend über spezielle Arbeiten auf dem Gebiete des chemischen Apparatewesens Bericht erstattet. Es kommt aber auch die chemische Apparateindustrie in einem Referaten-Teil selbst zu Worte und schließlich der chemische Kaufmann, um in propagandistischer Weise die Vorteile seiner Erzeugnisse den Konsumenten vor Augen zu führen.

Die Herausgabe des „Achema"-Jahrbuches ist als ein durchschlagender Erfolg zu bezeichnen. Aus allen Teilen des In- und Auslandes wurden dem Herausgeber rückhaltslos Anerkennungen gezollt. Das „Achema-Jahrbuch" wird auch in den Jahren erscheinen, wo keine „Achema" stattfindet, wie z. B. 1926, um die Verbindung der Fachgruppe für chemisches Apparatewesen mit den Interessenten aufrecht zu erhalten und schon vorzubereiten auf die große „Achema V" 1927 in Essen.

Dort in Essen soll die „Achema" erstehen, die im Jahre 1923 infolge des Ruhreinbruchs unterlassen werden mußte. Sie soll alle Kräfte auf dem Gebiete der deutschen chemischen Apparate- und Maschinenindustrie sammeln und Kenntnis geben bei allen beteiligten Kreisen von der großen Leistungsfähigkeit des deutschen chemischen Apparatewesens[1]).

[1]) Auskünfte und Anfragen erledigt die Geschäftsstelle der „Achema", Hannover-Kleefeld, Schellingstraße 1.

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

Elektrizität und Funkentelegraphie. Von Dr. F. Bolte und Dr. H. Meldau. Sonderabdruck aus „Physik für Seefahrer" mit besonderer Berücksichtigung der Funkentelegraphie. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, A.-G., Braunschweig. Preis 6,— ℳ.

Es ist ein guter Gedanke des Verlages gewesen, dieses wichtige Kapitel gesondert als Broschüre herauszugeben. Wenn auch schon genügend Lehrbücher über dieses Gebiet bestehen, so hat dieses den großen Vorteil, sich von allzuvielen mathematischen Ableitungen frei zu halten. Nur an wenigen Stellen kommt auch die Mathematik zur Anwendung, dort, wo es absolut nicht ohne sie ging. Rk.

Erdmann Kothny. Stahl- und Temperguß; ihre Herstellung, Zusammensetzung, Eigenschaften und Verwendung (Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter; herausgegeben von Eugen Simon. Heft 24). 68 Seiten mit 55 Figuren im Text und 23 Tabellen. Verlag Julius Springer, Berlin. 1926. ℳ 1.50.

Dieses Heft der Werkstattbücher stellt gewissermaßen eine Fortsetzung von Nr. 19, Das Gußeisen, dar. Von einem erfahrenen Fachmann wird darin alles Wissenswerte über den Stahl- und den Temperguß entwickelt. Besonders gründlich ist dabei das Schmelzen des Stahles, unter eingehender Behandlung der verschiedenen Ofenkonstruktionen, ihrer Vor- und Nachteile, erörtert. Sehr zu begrüßen sind auch die gut ausgewählten tabellarischen Zusammenstellungen. In dem umfangreicheren Abschnitt über Stahlguß werden behandelt: Geschichte und Statistik; Einteilung, Eigenschaften, Zusammensetzung und Verwendung; Erschmelzen des Stahls; Vergießen des Stahls; Putzen des Gusses; Warmbehandlung; Prüfung und Abnahme. Der zweite Teil bringt die Geschichte des Tempergusses; Einteilung; Eigenschaften, Zusammensetzung und Verwendung; Erzeugung; Prüfung und Abnahme. Die auf eigener eingehender Erfahrung beruhenden und von wissenschaftlichem Geist getragenen Ausführungen werden allen Betriebsleuten von großem Nutzen sein. B.

Digitized by Google

G. Schlesinger. Die Normung der Gewindesysteme. Dinbuch 2, verfaßt im Auftrage des Normenausschusses der Deutschen Industrie. Zweite erweiterte und verbesserte Auflage unter Mitwirkung von W. Schütz. 163 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und Tafeln. Beuth-Verlag, G. m. b. H., Berlin. 1926. Geb. *M* 3,75.

Als die erste Auflage dieses Buches vor 3 Jahren erschien, war die Normung der Befestigungsgewinde im wesentlichen abgeschlossen; auch manche Sondergewinde lagen schon fest, andere waren aber noch in der Bearbeitung begriffen. Vor allem steckten aber die Gewindetoleranzen erst in ihren Anfängen. Inzwischen haben diese die Feuerprobe der Praxis bestanden. Auch die übrigen Fragen sind im wesentlichen abgeschlossen, nur die Porzellan- und die Liniengewinde harren wohl im wesentlichen noch der endgültigen Erledigung. An Angriffen und immer wiederholten Anträgen zur Abänderung bereits seit langem bestehender Normen hat es inzwischen auch nicht gefehlt. Glücklicherweise — so darf man wohl sagen — sind sie aber stets einmütig abgelehnt.

Immerhin war doch die Sachlage so verändert, daß die zweite Auflage fast ein neues Werk darstellt. Das Ungeänderte ist zwar im großen und ganzen bestehen geblieben, aber doch fast durchweg vertieft; die neuen Festsetzungen sind hineingearbeitet. Beträchtlich gewachsen ist vor allem der Abschnitt über Gewindetoleranzen. Die letzten Festsetzungen über die Toleranzen für DIN 11 und die Herstellungsgenauigkeit der Gewindelehren konnten leider nicht mehr völlig berücksichtigt, sondern nur kurz gestreift werden. An neuen Abschnitten finden wir ferner: Grundbegriffe; Holzschraubengewinde; Fachnormen über Gewinde; Gewindebezeichnungen: Darstellung von Gewinden in Zeichnungen; Zusammenfassung aller genormten Gewinde; Ausländische Gewindenormen.

An gröberen Fehlern ist nur aufgefallen, daß die Gewinde für Schutzgläser, Porzellan- und Gußkappen unverändert aus der ersten Auflage übernommen sind, obwohl inzwischen die Vorschläge der Industrie dafür eine ziemliche Aenderung erfahren haben (s. Berndt, Die Gewinde). Dies stört aber die übrige Industrie im allgemeinen nicht, so daß sie in dieser Zusammenstellung ein recht nützliches und brauchbares Nachschlagewerk hat. Es kann nur allen Besitzern der ersten Auflage empfohlen werden, sich auch die jetzt vorliegende neue Auflage zu beschaffen. B.

Walter Sellin. Die Ziehtechnik in der Blechbearbeitung. (Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter, herausgegeben von Eugen Simon, Berlin. Heft 25.) 60 Seiten mit 92 Figuren im Text und 8 Zahlentafeln. Verlag Julius Springer, Berlin. 1926. *M* 1,50.

Trotz der großen Verbreitung, welche die Ziehtechnik in der Blechbearbeitung und damit in vielen Teilen der Feinmechanik sowie auch in anderen Industriezweigen gefunden hat, fehlt es bisher an einem zusammenfassenden Werke darüber, nur einzelne Abhandlungen, darunter solche von grundlegender Bedeutung, wie die von Brasch, sind in letzter Zeit erschienen. Die hier zweifelsohne vorhandene Lücke auszufüllen, soweit dies bei dem beschränkten Umfange der Werkstattbücher möglich, war das Ziel des Verfassers. Es ist vorbehaltlos anzuerkennen, daß er dasselbe erreicht hat.

Sein Werk gliedert sich in 3 Hauptteile: Ziehpressen und Ziehwerkzeuge; Ziehen und Ziehbleche; Der Entwurf von Ziehwerkzeugen (wobei auch auf ihre Normung hingewiesen wird). Sie zeugen durchweg von praktischer und theoretischer Beherrschung des Gegenstandes und werden dadurch nicht nur dem Neuling auf diesem Gebiete, sondern auch dem bereits in der Praxis Stehenden manche Anregungen geben. B.

Berichte des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. Im Bericht Nr. 80 (5 Seiten) gibt F. Hartmann einen eingehenden kritischen Ueberblick über die Ergebnisse einer von R. F. Geller ausgeführten (und als Technol. Papers Bur. Standards 1925, S.97—139, 1925) erschienenen Arbeit über Die Prüfung feuerfester Steine mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung in kohlegefeuerten Kesselmauerungen.

Beigefügt sind der Sendung noch die Erörterungen zu zwei bereits vor längerer Zeit erschienenen Berichten, nämlich zu Nr. 60: Adolf Busemann, Bestimmung der Dämpfungsfähigkeit von Baustählen (wobei darauf hingewiesen wird, daß die Dämpfungsfähigkeit auch durch die örtlichen Spannungssteigerungen an kleinen Hohlräumen, Schlackeneinschlüssen, ferner durch die Faserstruktur usw. beeinflußt wird) und zu Nr. 64, F. Rapatz, Umgekehrte Seigerung in Stahlblöcken und ihr Verhalten bei der Verarbeitung (in der noch einige Beispiele einer derartigen Seigerung angeführt werden). B.

Rundschau

Die Feier ihres 40 jährigen Bestehens beging am 1. Mai 1926 in aller Stille die weltbekannte Firma Meiser & Mertig, G. m. b. H., Werkstätte für Präzisionsmechanik in Dresden. Weite Kreise von Industrie, Handel und Behörden brachten ihr an diesem Tage ihre Glückwünsche dar. Die Firma wurde am 1. Mai 1886 von Herrn Gustav Emil Meiser und Herrn Alfred Mertig gegründet und fertigte nur den Experimentierkasten „Physik für Knaben von 10—12 Jahren" an. Bald aber verlangte der Tätigkeitsbetrieb der genannten Inhaber ein größeres Arbeitsfeld und es wurden Experimentierkästen für die verschiedensten Zweige der Physik, sowie „Meiser & Mertig physikalisches Kabinett für Volksschule" herausgebracht. Dank der sachgemäßen Zusammenstellung der Sammlungen und der wertvollen Anleitungsbücher nahm das Geschäft bald einen großen Umfang an und schon im zweiten Geschäftsjahr mußte in ein größeres Gebäude übersiedelt werden. In späteren Jahren wurde dann die Herstellung aller Apparate für die Physik und Chemie aufgenommen. Die äußerst präzise Arbeit bei einfachster Konstruktion und billigstem Preis haben dem neuen Fabrikat sehr bald einen großen Absatz gebracht, so daß die Fabrikationsräume von Jahr zu Jahr erweitert werden mußten.

Im Jahre 1896 trat Herr Alfred Mertig aus der Firma aus. Herr Gustav Emil Meiser führte die Firma als alleiniger Inhaber weiter und brachte sie durch rastlose Tätigkeit auf die heutige

Nicht auf den niedersten Anschaffungspreis, sondern auf die kleinsten Betriebskosten und den Gebrauchswert kommt es an. Deshalb wählt der Kenner den **Magirus-Lastwagen.**

C. D. MAGIRUS · Aktiengesellschaft · ULM a. D.

Offene Lehrmeisterstelle

An der **Städtischen Berufsschule II** für Elektrotechnik u. Mechanik ist die Stelle eines Lehrmeisters für die Lehrwerkstätte **„Fein- und Elektromechanik"** zu besetzen. Bewerber müssen die Meisterprüfung für Feinmechaniker abgelegt haben, in der Anfertigung wissenschaftlicher Meßinstrumente u. elektrischer Apparate durchaus erfahren und imstande sein, den praktischen u. theoretischen Werkstattunterricht methodisch zu erteilen.

Die Anstellung erfolgt zunächst auf ein Jahr Probe.

Alter nicht über 40 Jahre, Gehalt nach Besoldungsgruppe VII auf Privatdienstvertrag.

Bewerbungen m. Lebenslauf u. Zeugnisabschriften sind an die Direktion der Berufsschule II, Moltke-Allee 23, zu richten.

Frankfurt a. M., den 4. Juni 1926.

Berufsschulamt.

Digitized by Google

Höhe. Nach seinem Tode, im Jahre 1921, wurde die Firma in eine Familien-G. m. b. H. umgewandelt, deren Geschäftsführer die Söhne des Verstorbenen, die Herren Johannes und Franz Meiser sind. Obgleich der Krieg und die Inflationszeit einen leichten Rückgang brachte, ist es gelungen, die Firma in den letzten Jahren wieder auf die alte Höhe zu bringen, die alten Absatzgebiete zurückzuerobern und neue zu erwerben, so daß die Firma vollen Vertrauens in die Zukunft blicken kann.

Der erste Bericht der Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik E. V. ist im Verlage der Deutschen Uhrmacher-Zeitung erschienen. Er enthält den vollständigen Bericht über die fachwissenschaftliche Besprechung, welche der Gründung der Gesellschaft vorangegangen ist, und über die Gründung selbst, den Tätigkeitsbericht für die ersten vier Monate, die Zusammensetzung des Vorstandes und der Ausschüsse sowie ein Mitgliederverzeichnis. Der Preis für das kartonierte Exemplar beträgt 1,60 *M*. Die Lieferung erfolgt wie üblich durch den Fachbuchhandel.

Der Gehilfen-Prüfungsausschuß im Mechaniker- und Optiker-Gewerbe zu Berlin hat bei seinen Prüfungen ermitteln können, daß der teilweise sehr schlechte Erfolg bei der theoretischen Prüfung meistens auf eine mangelhafte allgemeine Schulbildung zurückzuführen ist. Es mußte mit Bedauern festgestellt werden, daß Jungen, die nur die 3. oder 2. Volksschulklasse oder gar nur die Quarta einer höheren Schule besucht hatten, als Lehrlinge eingestellt waren. Für jedes Handwerk muß eine ausreichende allgemeine Vorbildung gefordert werden, und im Mechaniker- und Optiker-Gewerbe muß erwartet werden, daß die von dem Prüfungsausschuß aufgestellten Richtlinien beachtet werden, welche fordern:

> Im Mechaniker- und Optiker-Gewerbe sind nur solche Lehrlinge einzustellen, die entweder eine abgeschlossene Volksschulbildung haben, also nach einjährigem Besuch der 1. Klasse entlassen worden sind, oder die das Versetzungszeugnis nach der Obertertia einer höheren Schule beibringen. Nur in wohlbegründeten Ausnahmefällen, z. B. bei ganz hervorragender praktischer Befähigung, kann eine Ausnahme gemacht werden.

Bei dem großen Angebot an Lehrlingen in unserem Beruf dürfte es den Lehrherren nicht schwer werden, diese für die Hebung unseres Gewerbes notwendigen Forderungen zu erfüllen.

Patentnachrichten.

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 12. Mai 1926.

7 c, 4. Sch. 73 578. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Barometerdosen mit konzentrischen Wellungen. Emil Scholz, Hamburg, Marschnerstraße 11-13.

42 e, 23. R. 63 344. Teilstrommengenmesser; Zus. z. Anm. S. 65 960. Dr.-Ing. Kurt Rummel, Düsseldorf, Breite Straße 27.

42 e, 25. P. 51 760. Einrichtung zum Einbau von Doppelventilen in die Ventilräume bei Trockengasmessern. Julius Pintsch, A.-G., Berlin.

42 h, 4. B. 120 981. Optisches System. Emil Busch, A.-G., Optische Industrie, Rathenow.

42 h, 9. T. 30 197. Beleuchtungsspiegel. Dr. Walther Thorner, Berlin, Kleiststraße 19.

42 l, 5. R. 65 375. Milchprüfer mit zu einem einzigen Stück vereinigten Vorrats- und Meßbehälter für Alkohol, Meßbehälter für die Milch und Mischbehälter für beide Flüssigkeiten. Ferdinand Rex, Peddenburg bei Wesel (Rhld.).

42 m, 15. L. 64 742. Flache Taschenrechenmaschine mit einstellbaren Antriebzähnen. Dipl.-Ing. Hans Liebert, Essen (Ruhr), Humannstraße 10.

42 m, 36. V. 19 658. Schieber zur Berechnung der Feuchtigkeitsaufnahmefähigkeit im Trockenluftraum. Hans Vogt, Stuttgart Neckarstraße 198.

42 o, 5, M. 91 943. Zeigerantrieb für Fliehkraftgeschwindigkeitsmesser mittels Schraubenganges; Zus. z. Anm. M. 90 800. Firma Metallwerk Max Brose & Co., Coburg.

57 a, 36. P .48 137. Kopiervorrichtung zur Herstellung von Mutoskopblockbildern nach Kinofilm-Negativen. Eugenio Paladino & Renato Cartoni, Rom.

57 d, 8. H. 104 720. Metallschutzrahmen in paralleler Ebene mit der Liniaturebene bei Glasrastern. F. H. Hausleiter, München, Lierstraße 14.

Gebrauchsmuster.

4 b. 948 083. Reflektor für photographische Aufnahmen. Heinrich Kirchhoff, Leipzig, Eilenburger Straße 40.

27 d. 947 756. Strahlgebläse. Askania-Werke, A.-G., vorm. Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau.

42 a. 947 826. Meßeinrichtung an Zirkeln, Tastern u. dergl. Lotar vom Scheidt, Grevenbroich.

42 b. 947 855. Längenmeßapparat. Arno Siegel, Pößneck (Th.).

42 b. 948 250. Befestigung von sich mitdrehenden Figuren auf dem Federgehäuse von Bandmaßen u. dergl. Ludwig Schmetzer, A.-G., Offenbach a. M.

42 b. 948 444. Verstellbarer Plattenmeßapparat. Firma J. H. Thun, Vegesack.

42 c. 947 844. Kurzes Meßfernrohr. Dr. Carl Hensoldt, Wetzlar.

42 c. 948 122. Benzinmeßstab. Holz & Schönleber, Neustadt a. d. Hdt.

42 c. 948 468. Sicherheitsvorrichtung für pneumatische Flüssigkeitsstandmesser. Paul Willmann, Berlin, Blücherstraße 12.

42 e. 947 646. Gasmesser. Ludwig Eßmann, Altona-Bahrenfeld, Bahrenfelder Chaussee Nr. 49.

42 f. 947 653. Laufgewichtswiegebalken mit Gewichtsfernanzeiger. Carl Schenck, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Darmstadt, G. m. b. H., Darmstadt.

42 f. 948 218. Gewichtsstück aus Metall oder keramischer Masse. Firma Hugo Keyl, Dresden.

42 h. 947 875. Nasensteg für Brillen und Klemmer. Willi Lohmann, Berlin, Potsdamer Straße 134 A.

42 h. 948 253. Objektivfassung. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

42 h. 948 262. Geteilte Brillenbacke. Franz Rapsch, Optische Fabriken, A.-G., Rathenow.

42 h. 948 405. Vorrichtung zum Schutz der Bilder an episkopischen Bildwerfern gegen Wärmestrahlen. Firma Ed. Liesegang, Düsseldorf.

42 h. 948 454. Vorrichtung zum Transport des Bildbandes an Bildband-Projektions-Apparaten für Einzelbilder. Carl Deppe, Mech. Werkstatt für Kinematographie, Berlin.

42 h. 948 461. Monochromator. R. Winkel, G. m. b. H., Göttingen.

42 h. 948 462. Revolver für Mikroskopobjektive. R. Winkel, G. m. b. H., Göttingen.

42 h. 948 463. Objektivrevolver für Mikroskope. R. Winkel, G. m. b. H., Göttingen.

42 h. 948 486. Theaterglas mit Zelluloidbelag. Optische Werke G. Rodenstock, München.

57 a. 947 752. Säulengestell für kinematographische Vorführungsapparate. A.-G. Hahn für Optik und Mechanik, Ihringshausen bei Cassel.

Fein-Mechaniker

18 Jahre, treudeutsch, Gehilfenprüfung der staatl. Uhrmacherschule Glashütte Abt. Feinmechanik, prakt. u. theoret. gut durchgebildet, sucht Anfangsstellung, auch unter Tarif. Angeb. an **Herm. Breyer, Dresden A 16** Blumenstraße 52

B. WOHLFARTH
Fabrikation galvanischer Elemente
Spezialität:
Ausführung von Anoden und Heizbatterien, Taschenlampenbatterien
REUTLINGEN
Schleferstraße 108

Feinmechaniker

25 Jahre alt, **mit dem Reifezeugnis der Fachschule für Feinmechanik zu Göttingen** versehen, kaufmännische Schule besucht, zuverlässig und selbständig, guter Zeichner, zur Zeit praktisch tätig, sucht, gestützt auf beste Zeugnisse, geeignete Stelle im Betrieb oder Büro. Angebote an **Fritz Meyer, Bielefeld, Ravensberger Str. 47** III, erbeten.

„Wärme- u. Kälte-Technik"

Zeitschrift
für rationelle Wärmewirtschaft, Feuerungstechnik, Dampf-Kraft-Anlagen, Industrielle Heizanlagen, Trocknungs-Industrie u. die gesamte Kälte-Industrie

Erscheint monatlich 2 mal
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag

DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. ERFURT

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Düsseldorf: Schadowstr. 52 (Ibach-Haus). Fernspr. 3508.

Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 13 — Erfurt, 30. Juni 1926 — 34. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes:
Konstruktion, Herstellung und Prüfung von Werkstücken hoher Präzision. Von F. H. Bopp. — Das schwedische Passungssystem. Von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden. (Fortsetzung.) — Nachrichten aus der Industrie. — Fachliteratur. — Patentnachrichten. — Anfrage.

Konstruktion, Herstellung und Prüfung von Werkstücken hoher Präzision.

Von **F. H. Bopp.**

In der Präzisionsmechanik kommen vielfach Werkstücke vor, welche eine so hohe Genauigkeit besitzen müssen, daß sie mit den normalerweise gebräuchlichen Arbeitsverfahren nicht herzustellen sind, gleichviel mit welcher Sorgfalt die Arbeit ausgeführt wird. Das größte Interesse in dieser Beziehung dürfte wohl die Gitterteilmaschine verdienen, welche um 1880 nach den Angaben von dem Physiker Sir Rowland in der John Hopkins University erbaut wurde, und die auch vom heutigen Standpunkt der Technik betrachtet, ein Meisterwerk geistiger und manueller Geschicklichkeit darstellt.

Nachstehend sollen nun einige Beispiele für die Konstruktion, Herstellung und Prüfung von Werkstücken hoher Präzision gegeben werden.

I. Schraube, Mutter und Führungen der Rowland'schen Gitterteilmaschine.

Die Seele der Maschine, die Teilschraube, wird auf folgende Weise hergestellt. Auf einer Drehbank mit möglichst einwandfreier Leitspindel wird das Gewinde, auf einer aus sorgfältigst geglühtem Werkzeugstahl bestehenden Spindel, mit äußerst geringer Spantiefe und Umfangsgeschwindigkeit geschnitten. Um die, infolge von Durchbiegung herrührenden Fehler nach Möglichkeit zu beseitigen, wird am Support ein zweiter Handsupport angebaut, um nach Abb. 1 gleichzeitig

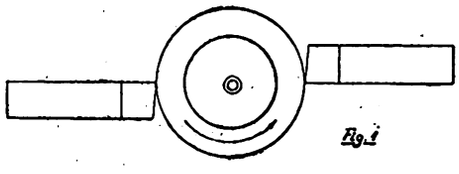


Fig. 1

mit zwei, um 180° versetzten Stählen schneiden zu können. Zum Ausgleich weiterer Fehler wird der Eingriff des Supports von Zeit zu Zeit gewechselt, und die Spindel gegen Ende des Schneidens umgedreht. Zur Vermeidung einer Veränderung der Spitzenlöcher, ist in jedem Ende der Spindel ein kleiner, gehärteter, das Spitzenloch enthaltender Stahlzylinder eingedrückt. Durch diese Maßregeln ist das Gewinde möglichst fehlerfrei geschnitten und es wird nun auf folgende Art geschliffen und poliert.

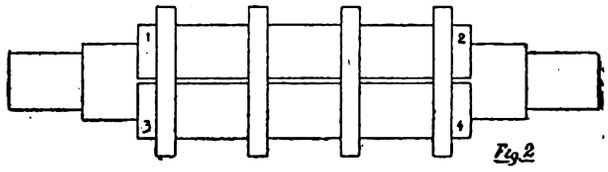


Fig. 2

A	B	C	D
1-2	2-1	2-1	1-2
3-4	3-4	4-3	4-3

Ein Stahlrohr, ca. 3/4 der Länge des Spindelgewindes, wird mit Bronze ausgegossen und in diese, auf derselben Drehbank und mit denselben Vorsichtsmaßregeln, ein zur Schraube passendes Gewinde geschnitten. Nachdem der größte Teil des Gewindes herausgedreht ist, so daß nur kleine, rippenförmige Gewindestücke von etwa 12 mm Abstand stehen bleiben, wird die Mutter der Länge nach aufgeschnitten, und die Schraube mit den durch Ringe und Justierschrauben zusammengehaltenen Mutterhälften geschliffen. Die Ausdrehungen zwischen den stehengebliebenen Gewindestücken sind so tief, daß die Bronze an diesen Stellen gänzlich fehlt. Dadurch ist die Wärmeausdehnung der Mutter als Ganzes, gleich der des Stahlrohres und wird nicht durch die verschiedene Ausdehnung der Bronze beeinflußt. Die Mutterhälften werden einzeln von Zeit zu Zeit umgedreht, und zwar in der in Abb. 2 angegebenen Reihenfolge. A B C D A B C usw.

Digitized by Google

Da die Fehler der Schraube und Mutter fast gleich groß sind, werden sie durch vorgenanntes Verfahren gleichzeitig verringert. Nachdem zum feinsten Schlemmschmirgel übergegangen worden ist, wird unter Zuhilfenahme einer ebensolchen, aber mit Weißmetall ausgegossenen Mutter, die Schraube nach demselben Verfahren mit Eisenoxyd poliert. Ist der Schleif- und Polierprozeß beendet, (welcher bei sorgfältiger Ausführung ca. 10 Wochen dauert), so sind die periodischen Fehler so gering, daß sie mit den gewöhnlichen Meßmethoden nicht mehr festgestellt werden können. Zur Prüfung dient folgendes Verfahren, welches auf der Methode der wandernden Interferenzen beruht.

Die Schraube, welche zu diesem Zweck in einem besonderen Ständer zwischen Spitzen gelagert ist, trägt, wie

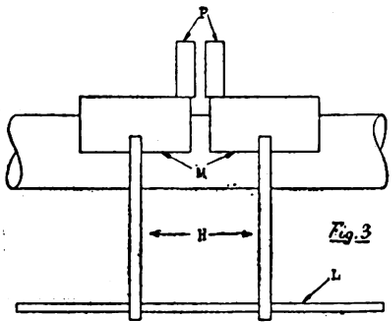


Fig. 3

Abb. 3 zeigt, zwei nebeneinander sitzende Mutterhälften M, die gegen Drehung dadurch gesichert sind, daß an sie je ein Hebel H befestigt ist, welcher beim Drehen der Schraube an dem zur Schraubenachse parallelen, genau graden Lineal L entlang gleitet. An jeder Mutterhälfte ist eine Planglasplatte P angebracht; diese Platten, deren Planflächen einander zugekehrt und nur wenige Millimeter von einander entfernt sind, werden so justiert, daß die zwischen ihnen befindliche Luftplatte schwach keilförmig ist. Bringt man durch eine optische Einrichtung, die an den einander zugekehrten Planflächen reflektierten Lichtstrahlen zur Interferenz, so kann man die geringste Abstandsänderung der Flächen, durch das Wandern der Interferenzstreifen wahrnehmen. Es ist ohne weiteres klar, daß, falls ein periodischer Fehler in der Schraube vorliegt, beim Drehen derselben der Plattenabstand sich ändern wird. Es bleibt nun nur noch übrig die dabei vorüberwandernden Streifen zu zählen, um ein zahlenmäßiges Bild der Fehler zu bekommen. In ganz analoger Weise kann man auch die fortschreitenden Fehler feststellen, bloß wird hierbei nur eine Mutterhälfte mit Platte verwendet, während die andere Platte am Ständer fest montiert ist. Wegen der verhältnismäßig großen Plattenabstände, die hierbei auftreten, wäre das direkte Auszählen der Streifen eine kaum zu leistende Arbeit und man bedient sich infolgedessen einer der Verfahren zur Bestimmung der Ordnungszahlen (die Benoit'sche Methode dürfte wohl die geeignetste sein).

Um diese hohe Genauigkeit der Schraube ausnutzen zu können, muß die Lagerung derselben, insbesondere in axialer Richtung äußerst sorgfältig ausgeführt werden. In dem einen Ende der Schraube ist ein kleiner Rubinzylinder eingesetzt, dessen optisch ebene Endfläche genau senkrecht zur Schraubenachse justiert ist. Die Erfüllung dieser Bedingung erkennt man daran, daß das an der Rubinfläche reflektierte Bild des Fadenkreuzes eines empfindlichen Autokollimationsfernrohres beim Drehen der Schraube nicht wandert. Die Rubinfläche wird gegen eine gehärtete Justierschraube mit Kugelfläche gedrückt, deren Mittelpunkt mit der Verlängerung der Teilschraubenachse zusammenfällt. Durch diese Anordnung ist ein axiales Schlagen der Schraube praktisch ausgeschlossen.

Die Gebrauchsmutter besteht aus einem zweiteiligen Stahlrohr, welches zahlreiche kleine Pflöcke aus Pockholz trägt, die nach innen zu etwas vorstehen.

Die beiden Mutterhälften werden durch Ringe mit Justierschrauben zusammengehalten, und wird das Muttergewinde durch allmähliches Zusammenpressen der beiden Hälften von der Schraube selbst kopiert. Hierdurch wird erreicht, daß die Mutter ausgezeichnet paßt und die Abnutzung der kostbaren Teilschraube auf ein Minimum beschränkt ist. Die zwangsfreie Verbindung zwischen Mutter und Schlitten erfolgt durch eine besondere Abart des Kardangelenks. Etwaige in der Schraube noch vorhandene Fehler werden wie üblich mittels zu- oder entgegensätzlicher Drehung der Mutter beseitigt.

Die Führungen der Maschine, welche außerordentlich grade und eben sein müssen, werden vorläufig so genau wie möglich geschabt oder, wie in diesem Falle, bei gehärteten Führungen auf einer Flächenschleifmaschine geschliffen. Alsdann werden sie mit genau auf das Bett aufgepaßten Gußeisenbacken mit Schmirgel und Oel geschliffen. Zum Ausgleich der Fehler werden die Backen von Zeit zu Zeit umgedreht und man schleift mit denselben Backen abwechselnd zwei Führungen. Schließlich wird mit Eisenoxyd poliert. Da das Schleifen und Polieren eine ziemlich lange Zeit in Anspruch nimmt, ist es ratsam die Bewegung der Schleifbacken durch eine sich langsam drehende Kurbel und Schubstange zu erzeugen (hierdurch werden auch etwaige, von Wärmestrahlung des Körpers herrührende Fehler nach Möglichkeit vermieden). Ergibt sich bei der Prüfung der Führung, daß dieselbe hohl ist, so wird die Bewegung vergrößert; ist sie ballig, wird die Bewegung verkleinert. Die Prüfung erfolgt durch einen kleinen, senkrecht auf den Schlitten gesetzten Spiegel, dessen Verkippungen mittels eines Autokollimationsfernrohres großer Brennweite beobachtet werden. Um die Abnutzung der stark beanspruchten Reißerwerkführungen möglichst gering zu gestalten, gleitet der Schlitten auf dem Bett unter Zwischenschaltung von Leisten aus Buchsbaumholz.

II. Justierung der Mikroskope bei Transversalkomparatoren.

Bei Transversalkomparatoren, deren Mikroskope zwecks Veränderung des Meßbereichs verschiebbar sind, müssen dieselben nach jeder Verschiebung auf ihre Parallelität geprüft werden, um etwaige Führungsfehler auszuschalten. Dieses wird wohl am besten mit der in Abb. 4 schematisch darge-

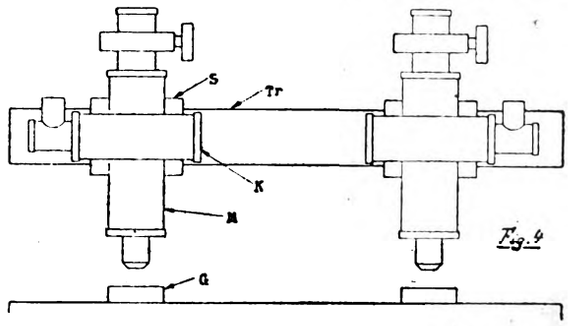


Fig. 4

stellten Anordnung ausgeführt. Die Mikroskope M sind an den Schlitten S in allen Richtungen justierbar befestigt, ebenso die Autokollimationsfernrohre K an den Mikroskopen. Die Mikroskope werden zunächst dadurch senkrecht und parallel zueinander justiert, indem unter jedes ein kleines, mit Quecksilber gefülltes Gefäß G gesetzt wird und mittels eines

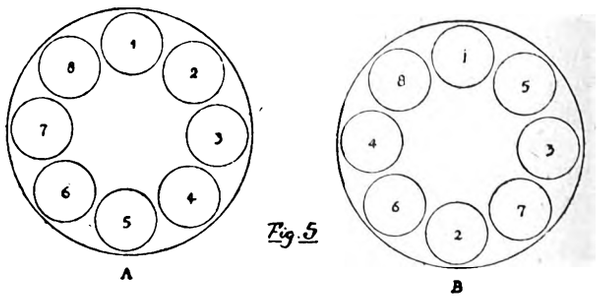


Fig. 5

Gauß'schen Okulars die Mikrometerfäden mit ihrem Spiegelbild zur Deckung gebracht werden. Es werden nun die Autokollimationsfernrohre in genau horizontaler Richtung übereinstimmend gemacht, und sie sind nun infolgedessen senkrecht zu den Mikroskopen; diese letzte Justierung bleibt

Digitized by Google

dauernd unverändert. Tritt bei Verschiebung der Mikroskope eine Verkippung derselben ein, so ist diese an den Fernrohren festzustellen, und man braucht jetzt nur die Mikroskope so zu justieren, daß die Fernrohre wieder übereinstimmen.

Es sind dann die optischen Achsen der Mikroskope wieder parallel.

III. Maschinelle Herstellung von Planparallelplatten und Endmaßen.

In der optischen Industrie werden die Planparallelplatten nach dem sogenannten Ausgleichsverfahren hergestellt, welches im Prinzip sich folgendermaßen gestaltet. Es seien z. B. 8 solche Platten herzustellen. Die vorgearbeiteten Platten werden von 1 bis 8 nummeriert und wie bei A, Abb. 5 auf gut ebene Planschale einer Linsen-Schleif- und Polierbank aufgekittet und eben geschliffen. Sie werden nun umgedreht und so aufgekittet wie bei B, daß die bisher gegenüber gelegenen Platten jetzt nebeneinander liegen. Sie werden abermals eben geschliffen und wie bei A umgekittet. Dieses wird mehrmals wiederholt und schließlich werden die Platten auf diese Weise poliert. Im Endergebnis haben sich die Dickenunterschiede der Platten in weitgehendem Maße ausgeglichen und da diese in einer Ebene liegen, sind die Flächen derselben einander parallel. Selbstverständlich muß die Kittung äußerst dünn und gleichmäßig sein. Die Prüfung der Planparallelität erfolgt am besten interferometrisch.

Dieses Verfahren verwendet die Firma Pratt & Whitney, U. S. A., zur maschinellen Fertigstellung von Endmaßen ersten Ranges. Dicht über der unteren, feststehenden, gußeisernen Schleifplatte d, (Abb. 6) ruht die Mitnehmerplatte c auf den drei Kurbeln a. Diese Kurbeln, welche sich synchron drehen, erteilen der Platte c eine kreisende Bewegung. Die Triebe b, welche mit den Kurbeln starr verbunden sind,

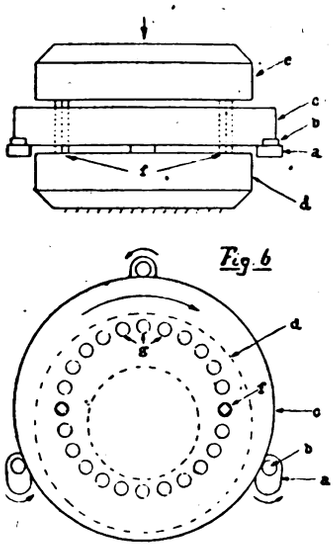


Fig. 6

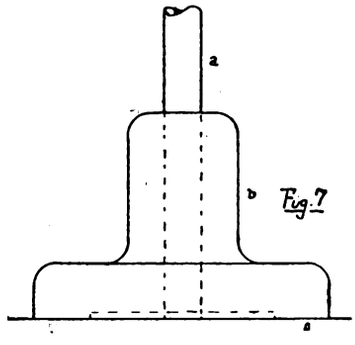


Fig. 7

greifen in eine am Umfang von c befindlichen Verzahnung ein und erteilen der Platte eine Drehung um ihre eigene Achse; dadurch beschreibt jeder Punkt außer der Mitte von c eine Zykloidenbewegung. Die Platte c, deren Stärke etwas geringer ist als die Länge der zu schleifenden Endmaße, besitzt 24 in einem konzentrischen Kreis angeordnete Löcher g, in die die Endmaße f, (von denen der Einfachheit halber nur zwei gezeichnet sind) mit etwas Spiel hineinpassen. Auf den Endmaßen, konzentrisch zur unteren Schleifplatte d, ruht mit je nach Bedarf variablem Druck die obere Schleifplatte e, welche durch ein Kugelgelenk in ihrer Lage gehalten und an einer Drehung verhindert wird. Durch die Bewegung der Mitnehmerplatte c werden die Endmaße mittels Schlemmschmirgel und Petroleum geschliffen. Von Zeit zu Zeit werden sie nach dem oben erwähnten Prinzip in den Löchern vertauscht, und das Schleifen und Vertauschen so lange fortgesetzt, bis die Endmaße die gewünschte Länge aufweisen. Bei den längeren Endmaßen (bis 100 mm Länge werden sie auf diese Art geschliffen), muß, um ein Verkippen derselben zu vermeiden, ein ziemlich erheblicher Druck durch die obere Schleifplatte e ausgeübt werden. Die Genauigkeit der von der Firma Pratt & Whitney nach dieser Methode erzeugten Endmaße beträgt in der Planparallelität $\pm 0{,}125\,\mu$ und in der Maßhaltigkeit $\pm 0{,}25\,\mu$ je 25 mm Länge. Neuerdings hat auch C. Zeiss, Jena, Endmaße auf den Markt gebracht, welche nach einem ganz ähnlichen Verfahren hergestellt werden. Diese zwei Firmen sind die einzigen mir bekannten, welche den letzten maßgebenden Schliff an Endmaßen ersten Ranges maschinell vornehmen.

IV. Planparalleljustieren von langen Endmaßen.

Das Justieren von langen Parallelendmaßen bereitet oft große Schwierigkeiten, da sie nicht wie die kürzeren mit einfachen Haltevorrichtungen von Hand justiert werden können. Vielmehr müssen, um das Verkippen der Stücke zu umgehen, besondere Justiervorrichtungen verwendet werden. Für Endmaße mit zylindrischem Querschnitt, ist wohl die in Abb. 7 gezeigte Einrichtung die gebräuchlichste. Der aus Gußeisen bestehende runde Körper b besitzt eine Bohrung in der das rund und zylindrisch geschliffene Endmaß a schiebend hineinpaßt, und welche zu der ringförmigen Fläche c genau senkrecht ist. Mit dieser Einrichtung wird das Endmaß unter Kreisbewegungen auf einer ebenen Gußeisenplatte geschliffen; dadurch werden die Flächen senkrecht zum Endmaßkörper und, vorausgesetzt daß dieser gerade ist, parallel zu einander. Es treten jedoch verschiedene Nachteile auf. Die Vorrichtung ist nur für zylinderförmige Endmaße verwendbar, die Auflagefläche c nutzt sich verhältnismäßig schnell ab und ist dann nicht mehr senkrecht zur Bohrung, und schließlich muß das Endmaß genau grade sein und sehr genau in die Bohrung passen, da sonst die Flächen nicht planparallel werden.

Frei von obengenannten Nachteilen wird man bei Verwendung der in Abb. 8 gezeigten Einrichtung, welche sich nach meinen Erfahrungen recht gut bewährt hat. Der gußeiserne Körper a dessen Länge etwas geringer ist als die der zu schleifenden Endmaße, besitzt an jedem Ende einen Flansch b und ein Zentrierloch. In jedem Flansch sind am Umfang drei gleichmäßig verteilte, konzentrisch zum Spitzenloch eingearbeitete V-Nuten, deren Verbindungslinien zu der der Löcher parallel sind. Nachdem die drei gleichlangen Endmaße c in den Nuten eingespannt sind, wird die Vorrichtung zwischen den Spitzen einer Rundschleifmaschine gebracht und die Flächen der Endmaße im Umlaufen mit der Seite der Schleifscheibe bis auf einige Hundertstel mm vorgeschliffen. Alsdann wird die Vorrichtung mit den Endmaßen von der Maschine entfernt und die Endflächen auf einer gut ebenen Gußeisenplatte justiert. Dabei ist zu beachten, daß die Endmaße genau gleiche Länge bekommen. Ist die gewünschte Maßhaltigkeit erreicht, so sind die Flächen planparallel. Sehr wichtig ist das zwangfreie Aufspannen der Endmaße, da dieselben auf keinen Fall verspannt werden dürfen. Letzteres läßt sich durch sinnreich konstruierte Vorrichtungen gut erreichen. Mit dieser Einrichtung kann man also drei Endmaße gleichzeitig bearbeiten; sollen jedoch nur ein oder zwei hergestellt werden, so ersetzt man die fehlenden Endmaße durch ähnliche Hilfsstücke, welche an deren Stelle eingespannt werden. Bei passenden Einspannmöglichkeiten läßt sich die Einrichtung für Endmaße jeden Querschnitts verwenden. Erwähnen möchte ich noch, daß ein äußerst genaues, indes etwas komplizierteres Verfahren

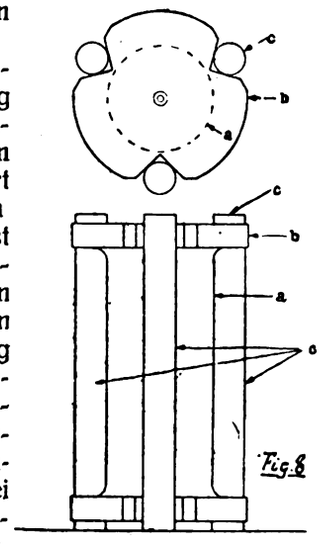


Fig. 8

Digitized by Google

zur Justierung von zylinderförmigen Endmaßen, von A. J. C. Brookes im National Physical Laboratory entwickelt worden ist. (Siehe Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision 21 S. 236, 1925.)

Obige Erörterungen sollen nur Richtlinien für die Verfahren zur Herstellung hochpräziser Werkstücke darstellen. Die Einzelheiten hängen natürlich stark von der verlangten Genauigkeit ab.

F. H. B.

Literatur-Angaben.

Rowlandsche Gitterteilmaschine. D. M. Liddel, Zeitschr. f. prakt. Maschinenbau (American. Machinist) 1914. S. 1037, 1067.

Herstellung von Endmaßen auf Maschinen. Werkst. Techn. Heft 13, 14. 1922.

Das schwedische Passungssystem.

Von
Prof. Dr. G. **Berndt**, Dresden.

II.

Wie aus Abb. 2 und 3 folgt, entsprechen die Sitze des schwedischen Gütegrades 1 im Charakter vollständig den 5 Sitzen der NDI-Edelpassung, wenn auch die Namen z. T. verschieden lauten; die Toleranzen sind aber, wie schon früher erwähnt, bei den schwedischen Passungen enger. Dagegen besteht in dieser Beziehung zwischen dem Gütegrad 2 und der NDI-Feinpassung kaum ein Unterschied, vor allem gilt dies für die Laufsitze, Gleitsitz und Schiebesitz. Der schwedische leichte Treibsitz liegt etwa zwischen NDI-Haft- und -Treibsitz, während der schwedische Treibsitz in diesem Gütegrade besser dem NDI-Festsitz entspricht; sein Preßsitz liegt zwischen dem leichten Preßsitz und dem Preßsitz der schwedischen Passungen. Gegenüber der Feinpassung des NDI hat also der 2. Gütegrad im wesentlichen zwei Preßsitze mehr. Im Gütegrad 3, der eine bedeutend größere Zahl von Sitzen als die Schlichtpassung des NDI aufweist (11 gegen 3) ist die Uebereinstimmung im Charakter auch dieser 3 Sitze weniger gut, da ja die Schlichtpassung eine bedeutend größere Toleranz als jener hat. Immerhin kann man den schwedischen Sitzen: sehr leichter Laufsitz und Gleitsitz die NDI-Sitze: Schlicht-, weiter Laufsitz und Schlichtgleitsitz zuordnen, während der Schlichtlaufsitz etwa zwischen dem schwedischen leichten Laufsitz und Laufsitz liegt.

In bezug auf die Schweizer Passungen entspricht der schwedische Gütegrad 1 recht gut der Qualität 1 jener, wobei der schwedische leichte Treibsitz zwischen den Haftsitzen J_0 und J1 liegt und dem Treibsitz der Schweizer Festsitz K1 zuzuordnen wäre. Dagegen ist der Schweizer Preßsitz L1 wesentlich fester als der schwedische leichte Preßsitz in diesem Gütegrade; im Gegensatz zur Schweiz weist er auch keinen Laufsitz auf.

Im Gütegrad 2 kann man die schwedischen Sitze: leichter Laufsitz, Laufsitz und genauer Laufsitz etwa mit den 3 Schweizer Laufsitzen D2, E2 und F2 in Parallele stellen, ebenso den Gleitsitz und den Schiebesitz beider Passungen; der dem leichten Treibsitz sonst entsprechende Schweizer Haftsitz fehlt, während der Festsitz K2 mit dem schwedischen Preßsitz in Beziehung gesetzt werden kann.

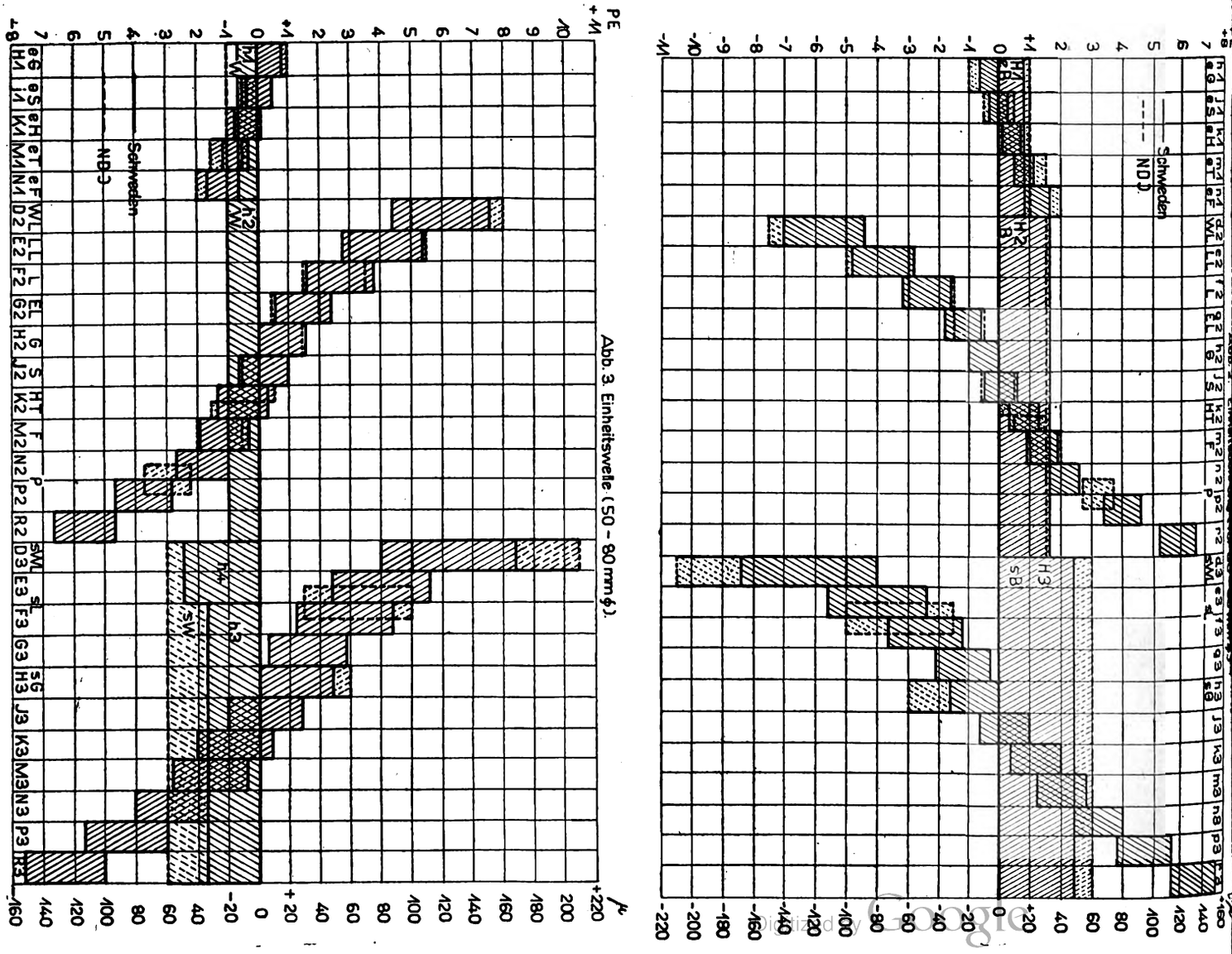


Abb. 3. Einheitswelle (50 – 80 mm ϕ).

Digitized by Google

Tafel 3. Spiele, Toleranzen und Abmaße.

Einheitsbohrung															Einheitswelle					
Bezeichnung	Kleinstspiel (oberes Abmaß)			Toleranz		Unteres Abmaß			Größtspiel			Spielschwankung		Bezeichnung	Bezeichnung	Toleranz		Oberes Abmaß		
Schweden	Schweden	50—80 ∅	NDI	Schwed.	NDI	Schweden	50—80 ∅	NDI	Schweden	50—80 ∅	NDI	Schwed.	NDI	NDI	Schweden	Schweden	NDI	Schweden	50—80 ∅	NDI
Bohrung H1				4 PE'	5 PE'	0		0						e B	Welle h1	3 PE'	5 PE'	0		0
Gleitsitz h1	0		0	3 PE'	5 PE'	−3 PE'		−5PE'	7 PE'		10 PE'	7 PE'	10 PE'	e G	H 1	4 PE'	5 PE'	4 PE'		5 PE'
Schiebesitz j1	3,5 PE'−1 pe	1,5 PE'	2,5 PE'	3 PE'	5 PE'	0,5 PE'−1 pe	-1,5 PE'	-2,5 PE'	3,5 PE'+1 pe	5,5 PE'	7,5 PE'	7 PE'	10 PE'	e S	J 1	4 PE'	5 PE'	0,5 PE'+1 pe	2,5 PE'	2,5 PE'
L. Treibsitz k1	3,5 PE'		5 PE'	3 PE'	5 PE'	0,5 PE'		0	3,5 PE'		5 PE'	7 PE'	10 PE'	e H	K 1	4 PE'	5 PE'	0,5 PE		0
Treibsitz m1	3,5 PE'+1 pe	5,5 PE'	7,5 PE'	3 PE'	5 PE'	0,5 PE'+1 pe	2,5 PE'	2,5 PE'	3,5 PE'−1 pe	1,5 PE'	2,5 PE'	7 PE'	10 PE'	e T	M 1	4 PE'	5 PE'	0,5 PE'−1 pe	−1,5 PE'	-2,5 PE'
L. Preßsitz n1	8 PE'		10 PE'	4 PE'	5 PE'	4 PE'		5 PE'	0		0	8 PE'	10 PE'	e F	N 1	5 PE'	5 PE'	−3 PE'		−5 PE'
Bohrung H2				8 PE'	7,5 PE'	0		0							Welle h2	5 PE'	5 PE'	0		0
S. L. Laufsitz d 2	11 pe	22 PE'	25 PE'	13 PE'	12,5 PE'	−(13 PE'+11 pe)	−35 PE'	-37,5 PE'	21 PE'+11 pe	43 PE'	45 PE'	21 PE'	20 PE'	WL	D 2	16 PE'	15 PE'	25 PE'+11 pe	38 PE'	40 PE'
L. Laufsitz e 2	7 pe	14 PE'	15 PE'	10 PE'	10 PE'	-(10 PE'+7 pe)	−24 PE'	-25 PE'	18 PE'+7 pe	32 PE'	32,5 PE'	18 PE'	17,5 PE'	LL	E 2	13 PE'	12½ PE'	13 PE'+7 pe	27 PE'	27,5 PE'
Laufsitz f2	4 pe	8 PE'	7,5 PE'	8 PE'	7,5 PE'	−(8 PE'+4 pe)	−16 PE'	-15 PE'	16 PE'+4 pe	24 PE'	22,5 PE'	16 PE'	15 PE'	L	F 2	11 PE'	10 PE'	11 PE'+4 pe	19 PE'	17,5 PE'
G. Laufsitz g2	1,5 pe	3 PE'	2,5 PE'	6 PE'	5 PE'	−(6 PE'+1,5 pe)	−9 PE'	-7,5 PE'	14 PE'+1,5 pe	17 PE'	15 PE'	14 PE'	12,5 PE'	EL	G 2	9 PE'	7,5 PE'	9 PE'+1,5 pe	12 PE'	10 PE'
Gleitsitz h2	0		0	5 PE'	5 PE'	−5 PE'		−5 PE'	13 PE'		12,5 PE'	13 PE'	12,5 PE'	G	H 2	8 PE'	7,5 PE'	8 PE'		7,5 PE'
Schiebesitz j2	6,5 PE'−1,7 pe	3 PE'	2,5 PE'	5 PE'	5 PE'	1,5 PE'−1,7 pe	−2 PE'	−2,5 PE'	6,5 PE'+1,7 pe	10 PE'	10 PE'	13 PE'	12,5 PE'	S	J 2	8 PE'	7,5 PE'	1,5 PE'+1,7 pe	5 PE'	5 PE'
L. Treibsitz k2	6,5 PE'		{5 PE' / 7,5 PE'}	5 PE'	{5 PE' / 5 PE'}	1,5 PE'		{0 / 2,5 PE'}	6,5 PE'		{7,5 PE' / 5 PE'}	13 PE'	{12,5 PE' / 12,5 PE'}	H / T	K 2	8 PE'	{7,5 PE' / 7,5 PE'}	1,5 PE'		{2,5 PE' / 0}
Treibsitz m2	6,5 PE'+1,5 pe	9,5 PE'	10 PE'	5 PE'	5 PE'	1,5 PE'+1,5 pe	4,5 PE'	5 PE'	6,5 PE'−1,5 pe	3,5 PE'	2,5 PE'	13 PE'	12,5 PE'	F	M 2	8 PE'	7,5 PE'	1,5 PE'−1,5 pe	−1,5 PE'	2,5 PE'
L. Preßsitz n2	13 PE'		{5 PE' +6,7 pe (18,5 PE')}	5 PE'	{5 PE'}	8 PE'		{6,7 pe / 13,5 PE'}	0		{7,5 PE' / 6,7 pe / (6 PE')}	13 PE'	{12,5 PE'}	P	N 2	8 PE'	{7,5 PE'}	−5 PE'		{2,5 PE' / -6,7 pe / (-11 PE')}
Preßsitz p2	14 PE'+4,5 pe	23 PE'		6 PE'		8 PE'+4,5 pe	17 PE'		4,5 pe	9 PE'		14 PE'			P 2	9 PE'		-(5 PE'+4,5 pe)	−14 PE'	
Schw. Preßsitz r2	15 PE'+9 pe	33 PE'		7 PE'		8 PE'+9 pe	26 PE'		9 pe	18 PE'		15 PE'			R 2	10 PE'		−(5 PE'+9 pe)	−23 PE'	
Bohrung H3				12 PE'	15 PE'	0		0							Welle h3 / Welle h4	8 PE' / 12 PE'	15 PE'			
S. L. Laufsitz d3	10 pe	20 PE'	25 PE'	22 PE'	27,5 PE'	-(22 PE'+10 pe)	−42 PE'	-52,5 PE'	34 PE'+10 pe	54 PE'	67,5 PE'	34 PE'	42,5 PE'	sWL	D 3	22 PE'	27,5 PE'	22 PE'+10 pe	42 PE'	52,5 PE'
L. Laufsitz e3	6 pe	12 PE'	{7,5 PE'}	16 PE'	{17,5 PE'}	-(16 PE'+6 pe)	−28 PE'	{-25 PE'}	28 PE'+6 pe	40 PE'	{40 PE'}	28 PE'	{32,5 PE'}	sL	E 3	16 PE'	{17,5 PE'}	16 PE'+6 pe	28 PE'	{25 PE'}
Laufsitz f3	3 pe	6 PE'		12 PE'		-(12 PE'+3 pe)	−18 PE'		24 PE'+3 pe	30 PE'		24 PE'			F 3	16 PE'		16 PE'+3 pe	22 PE'	
G. Laufsitz g3	0,8 pe	1,5 PE'		9 PE'		-(9 PE'+0,8 pe)	-10,5 PE'		21 PE'+0,8 pe	22,5 PE'		21 PE'			G 3	13 PE'		13 PE'+0,8 pe	14,5 PE'	
Gleitsitz h3	0		0	8 PE'	15 PE'	−8 PE'		−15 PE'	20 PE'		30 PE'	20 PE'	30 PE'	sG	H 3	12 PE'	15 PE'	12 PE'		15 PE'
Schiebesitz j3	10 PE'−2,5 pe	5 PE'		8 PE'		2 PE'−2,5 pe	−3 PE'		10 PE'+2,5 pe	15 PE'		20 PE'			J 3	12 PE'		2 PE'+2,5 pe	7 PE'	
L. Treibsitz k3	10 PE'			8 PE'		2 PE'			10 PE'			20 PE'			K 3	12 PE'		2 PE'		
Treibsitz m3	10 PE'+2 pe	14 PE'		8 PE'		2 PE'+2 pe	6 PE'		10 PE'−2 pe	6 PE'		20 PE'			M 3	12 PE'		2 PE'−2 pe	−2 PE'	
L. Preßsitz n3	20 PE'			8 PE'		12 PE,			0			20 PE'			N 3	12 PE'		−8 PE'		
Preßsitz p3	21 PE'+3,5 pe	28 PE'		9 PE'		12 PE'+3,5 pe	19 PE'		3,5 pe	7 PE'		21 PE'			P 3	13 PE'		−8 PE'−3,5 pe	−15 PE'	
Schw. Preßsitz r3	22 PE'+8 pe	38 PE'		10 PE'		12 PE'+8 pe	28 PE'		8 pe	16 PE'		22 PE'			R 3	14 PE'		−9 PE'−8 pe	−25 PE'	

Die in den Spalten NDI stehenden eingeklammerten Werte gelten für 50—80 mm ∅.

Digitized by Google

Ein Vergleich des Gütegrades 3 mit der Qualität 3 ist schwer möglich; im großen und ganzen entsprechen der Schweizer Laufsitz E3 dem schwedischen leichten Laufsitz, der Klemmsitz dem schwedischen leichten Preßsitz und die beiden Gleitsitze einander.

Für einen genaueren Vergleich der schwedischen und der NDI-Passungen sind in Tafel 3 (ähnlich wie bei der Untersuchung der Schweizer Passungen) für das System der Einheitsbohrung die Kleinstspiele (die zugleich das obere Abmaß der Wellen darstellen), die Toleranzen, die unteren Abmaße, die Größtspiele und die Spielschwankungen denen der NDI-Passungen gegenübergestellt; daneben ist dasselbe für die Toleranzen und die oberen Abmaße der Bohrungen der Einheitswelle geschehen, während die übrigen Größen ja mit denen des Systems der Einheitsbohrung identisch sind. Uebermaße sind durch Kursivdruck gekennzeichnet; die Vorzeichen sind bei den Abmaßen (Spiele haben ja kein Vorzeichen) mit Rücksicht auf die wirkliche Lage eingetragen. Neben den schwedischen Angaben sind auch die Werte für den Durchmesserbereich von 50 bis 80 mm in PE' angegeben, um für diese mittlere Stufe einen bequemen Vergleich mit den NDI-Werten zu ermöglichen.

Auffallend ist auch hier, wie in Abb. 2 und 3 und in Tafel 2, die größere Toleranz für den leichten Preßsitz des Gütegrades 1 sowie für den Preßsitz und den schweren Preßsitz der Gütegrade 2 und 3. Gerade bei den sehr festen Sitzen liegt eigentlich kein Grund für eine Erhöhung des Größtübermaßes vor.

Im übrigen folgt aus der Zusammenstellung der Tafel 3, daß für den Durchmesserbereich von 50 bis 80 mm die folgenden schwedischen Sitze den daneben angegebenen NDI-Sitzen mit genügender Genauigkeit entsprechen, wobei die Uebereinstimmung im Gütegrad 2 am besten, in Gütegrad 3 am wenigsten gut ist.

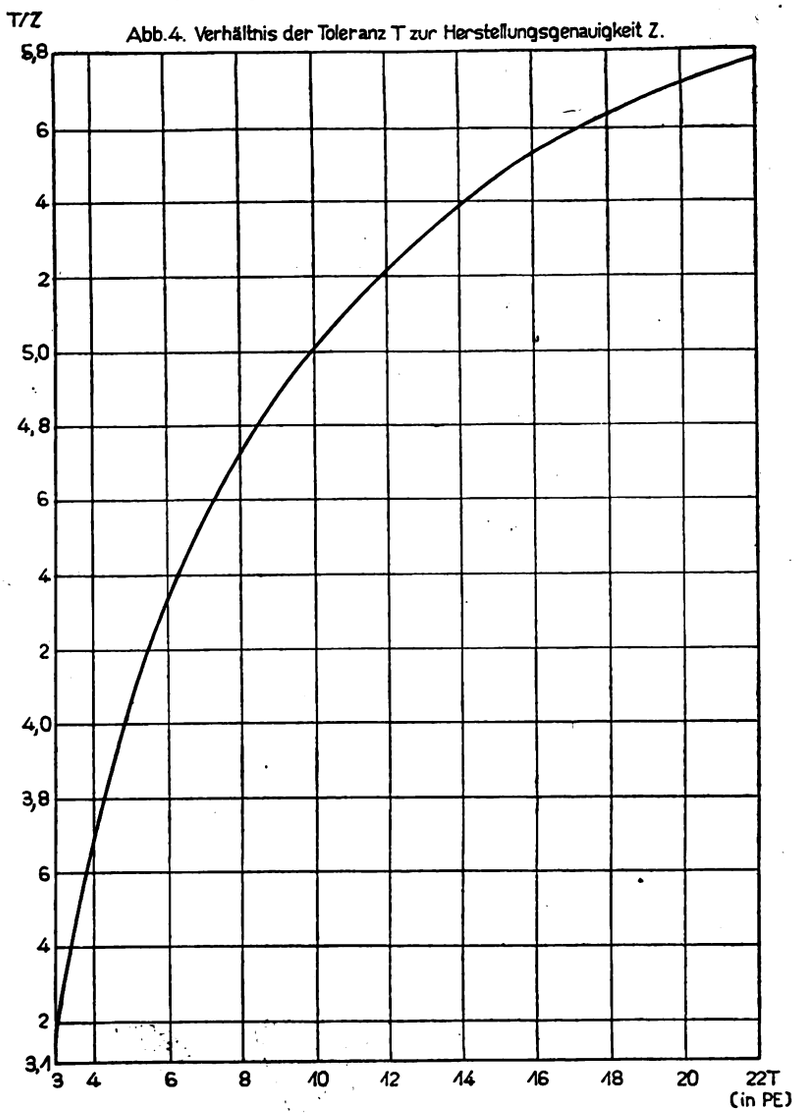


Abb. 4. Verhältnis der Toleranz T zur Herstellungsgenauigkeit Z.

Gütegrad	Sitz Schweden	Sitz NDI
1	Gleitsitz	eG
	Schiebesitz	eS
	Leichter Treibsitz	eH
	Treibsitz	eT
	Leichter Preßsitz	eF
2	S. leichter Laufsitz	WL
	Leichter Laufsitz	LL
	Laufsitz	L
	Gen. Laufsitz	EL
	Gleitsitz	G
	Schiebesitz	S
	Leichter Treibsitz	H bis T
	Treibsitz	F
	Leichter Preßsitz	P
	Preßsitz	P
	Schwerer Preßsitz	—
3	S. leichter Laufsitz	sWL
	Leichter Laufsitz	sL
	Laufsitz	sL
	Gen. Laufsitz	—
	Gleitsitz	sG
	Schiebesitz	—
	Leichter Treibsitz	—
	Treibsitz	—
	Leichter Preßsitz	—
	Preßsitz	—
	Schwerer Preßsitz	—

Eine Herstellungsgenauigkeit z ist nur für die Gutseite gesehen; sie wird nach der Formel berechnet:

$$Z = (0{,}15 \cdot t + 0{,}5) \cdot \sqrt[3]{d}.$$

Da nun die Toleranz $T = t \cdot \sqrt[3]{d}$ ist, so folgt das Verhältnis T/Z zu

$$\frac{T}{Z} = \frac{1}{0{,}15 + 0{,}5/t}$$

Der Verlauf von T/Z mit T ist aus Abb. 4 zu ersehen; danach macht Herstellungsgenauigkeit rund $1/3$ bis $1/6$ der Toleranz T aus; sie wird angenähert symmetrisch (±) zu dem Abmaß der Gutseite verlegt. Dabei werden die Einzelwerte

bis 4 μ auf 1 μ
über 4 „ 28 μ „ 2 μ

abgerundet. Für die Herstellungsgenauigkeit der Ausschußseite und die Abnutzung sind keine Angaben gemacht.

Der Aufsatz von Törnebohm enthält noch einige Vorschläge für die beim Einbau von Kugellagern zu verwendenden Sitze, die nachstehend mit der in den SMS-Normen gewählten Bezeichnung wiedergegeben werden sollen:

Welle	gibt	nur zu verwenden für	entsprechende NDI-Welle
g2	Gleitsitz	stillstehende Welle	EL
j1	Festsitz	leichte Belastung	eS
k1	schw. Preßsitz	nicht allzuhohe Belastung	eH
m1		normale Fälle	eT
m2		Rollenlager bei stoßweiser Belastung	F
Bohrung			**NDI Bohrung**
M1	Festsitz	umlaufendes Gehäuse (falls bei der Welle F2 benutzt ist)	eT
H1	Gleitsitz	ungeteilte Gehäuse bei hoh. Drehzahl.	eG
J2	Schiebesitz	desgl. (gibt aber keine unbedingte Austauschbarkeit)	S
H2	schwächeren Gleitsitz*)	nicht allzuhohe Drehzahlen	G

[1]) Im Original steht Schiebesitz, es ist aber wohl Gleitsitz gemeint.

Digitized by Google

Im großen und ganzen dürften diese Vorschläge in bezug auf den Charakter der zu erreichenden Sitze auch wohl den in Deutschland herrschenden Ansichten entsprechen (s. ds. ZS. **32**, 193, 1924). Fraglich dürfte aber noch sein, ob man durchweg mit den normalen Sitzen wird auskommen können; möglich wäre dies bei den schwedischen Sitzen des ersten Gütegrades, da dessen Toleranzen enger als die der NDI-Passung sind.

Als Schlußergebnis unserer Betrachtungen folgt somit, daß auch bei den schwedischen Passungen, namentlich für den mittleren Durchmesserbereich von 50 bis 80 mm, eine weitgehende Uebereinstimmung mit denen des NDI besteht. Die Unterschiede sind jedenfalls nicht so groß, als daß sie sich nicht bei der sicherlich später einmal kommenden internationalen Normung der Passungen überwinden ließen; allerdings wird diese, wie schon eingangs erörtert, nur dadurch möglich sein, daß alle Länder von der Starrheit ihrer Systeme abgehen und sich dafür auf die mittleren Abmaß- und Toleranzzahlen einigen.

Nachrichten aus der Industie

Signaleinrichtung für Pyrometeranlagen.

Die Industrie hat ein sehr großes Interesse an Signaleinrichtungen für Pyrometer, mit deren Hilfe es möglich ist, den Arbeitern andauernd den jeweiligen Temperaturstand einer Wärmestelle durch Lichtsignale vor Augen zu führen oder durch akustische Signale auf eine Gefahr aufmerksam zu machen. Der Arbeiter soll also, auch in der Zeit, wo er das Pyrometer nicht beobachtet, sehen können, ob der betreffende Heizraum auf der richtigen Temperatur gehalten wird, oder ob sie zu hoch oder zu niedrig ist. Diesen Zwecken dient die im Folgenden näher beschriebene Einrichtung der G. m. b. H.: W. C. Heraeus, Hanau a. M., die ohne Beanspruchung irgendwelcher Hilfskräfte vollkommen automatisch arbeitet.

Ein eingebautes Thermoelement wird mit einem Fallbügel-Meßinstrument mit Uhrwerksantrieb, das zugleich auch als Registrierinstrument dient, verbunden. Der Fallbügel dieses Instruments trägt einen Minimal- und einen Maximalkontakt. Diese Kontakte, deren engste Temperaturgrenzen 15—20° auseinanderliegen, sind gemeinsam verstellbar und stehen in Verbindung mit zwei Relais und einem Lampenkasten mit je einem grünen, weißen und roten Fenster. Diese Fenster werden je nach dem Temperaturstand beleuchtet und zeigen entweder zu geringe oder die richtige oder zu hohe Temperatur. Gegebenenfalls kann auch noch eine Signalglocke vorgesehen werden, die bei Erreichung der Minimal- oder Maximaltemperatur läutet.

Diese Anordnung für einen Anschluß hat den Vorteil, daß mit ihr zugleich eine Registriervorrichtung verbunden ist. Sie stellt sich aber für den Betrieb mehrerer Meßstellen zu teuer, und es ist deshalb für diesen Zweck folgende Einrichtung vorgesehen:

Anstelle des Fallbügel-Instrumentes mit Uhrwerksantrieb tritt bei Anlagen für zwei und mehr Meßstellen ein solches mit magnetischer Fallbügelbetätigung aber ohne Registriervorrichtung derart, daß eine Nockenwelle, die durch einen kleinen Motor getrieben wird, alle 20 Sekunden die Verbindung mit einem Thermoelement wechselweise herstellt und nach Verlauf von 13 Sekunden, nachdem sich die Zeigernadel des Meßinstrumentes richtig eingestellt hat, der Fallbügel niedergedrückt wird. Gleichzeitig tritt die Signaleinrichtung der eingeschalteten Meßstelle in Tätigkeit und je nach der Zeigerstellung erscheint dann das grüne, weiße oder rote Zeichen, welches solange bestehen bleibt, bis die betreffende Wärmestelle wieder eingeschaltet wird, d. h. also, das Zeichen ist auch während der Umschaltung auf die übrigen Meßstellen dauernd zu sehen. Gegebenenfalls kann für sämtliche Meßstellen oder auch für je eine Meßstelle noch eine Signalglocke vorgesehen werden.

Bei dieser Mehrfachschaltung beträgt das Meßintervall 20 Sekunden, so daß also bei 6 Meßstellen nach 120 Sekunden = 2 Minuten die erste Meßstelle wieder zum Anschluß kommt. Eine Herabsetzung dieses Intervalls ist nicht möglich, weil die Zeigernadel des Meßinstrumentes Zeit genug haben muß, um sich auf die Temperatur der nächsten Meßstelle einzustellen. Die Zeigernadel kehrt jedoch nicht jedesmal auf den Nullpunkt zurück, sondern wird von dem Fallbügel solange festgehalten, bis die Umschaltung erfolgt ist, so daß sie keinen längeren Weg zurückzulegen hat. Genügt es, wenn die erste Meßstelle anstatt nach 2 in 3 oder Minuten wieder zum Anschluß kommt, dann kann natürlich eine solche Signalvorrichtung auch für 9 bzw. 12 Anschlüsse mit je 20 Sekunden Meßintervall eingerichtet werden.

Auf Wunsch kann der Schaltkasten auch noch mit Sternschauzeichen, wie bei den Telephonapparaten, in grüner, weißer und roter Farbe versehen werden, damit von einer Kontrollstelle, bei der der Schaltkasten Aufstellung finden würde, jederzeit der Temperaturstand der gesamten Ofenanlage entsprechend den Signalstellungen mit einem Blick zu übersehen ist. Dies ist von besonderem Vorteil, wenn die Wärmestellen räumlich von einander getrennt sind oder von der Kontrollstelle weit entfern liegen. Soll die Kontrolle noch erweitert werden, dann steht natürlich der Parallelschaltung eines Multithermographen (Sechsfarbenschreiber) oder eines einfachen Registrierinstrumentes mit Handumschaltung nichts im Wege. Diese Instrumente werden dann vollkommen unabhängig von der Signaleinrichtung und unbeeinflußt durch dieselbe die jeweiligen Temperaturen aufzeichnen.

Serienfabrikation und Werkzeuge.

Die ungeahnte Entwicklung des Automobils und Motorrades als allgemeines Verkehrsmittel hat es mit sich gebracht, daß heute ein Kraftfahrzeug für die rasche Abwicklung im Geschäftsleben geradezu unentbehrlich ist. Es ist begreiflich, wenn die Fabriken große Anstrengungen machen, sich auf die Serienfabrikation einzustellen, um der heutigen großen Nachfrage Rechnung zu tragen. Man nützt die günstige Konjunktur nach Kräften aus und tut recht daran. Die Herstellung austauschbarer Teile ist bekanntlich die Vorbedingung jeder Serienfabrikation. Hierzu sind aber nur erstklassige Meßwerkzeuge und Vorrichtungen notwendig. —

Die Firma Norm-Meß, Fellbach hat sich zur Aufgabe gestellt, für diesen Zweck der Industrie, in Sonderheit dem Automobilbau, Autohandel, sowie Auto-Reparaturwerkstätten eine Reihe nützlicher Meß- sowie Hilfswerkzeuge zur Verfügung zu stellen.

Feinmeß-Instrumente: Vollkommen bahnbrechend ist die heute jedem Fachmann bekannte Original-Innenfeinmeß-Vorrichtung „Subito" (D. R. P. und Auslandspatente; Generalvertrieb Hahn & Kolb, Stuttgart). Wer einmal in seinem Leben die Aufgabe gehabt hat mit dem Innenmikrometer (Stichmaß) die Zylinderbohrung eines Vierzylinderblocks mit beispielsweise 60 mm Durchmesser genau auszumessen, weiß, wie schwierig und zeitraubend, ja fast unmöglich ein auf $^1/_{100}$ mm genaues Meßergebnis zu ermitteln ist. In diese Lücke tritt der „Subito". Er eignet sich hauptsächlich zum Messen und Kontrollieren von Bohrungen jeder Meßtiefe. Der Apparat wird in verschiedenen Größen ausgeführt für Meßbereich von 20—750 mm. Besonders hervorzuheben ist, daß das patentierte Uebertragungsorgan so ausgeführt ist, daß kein Spiel entstehen kann.

Aus dem Aufsatz von R. Marget (Feinmech. 1925 Seite 110) ist die Wirkungsweise des Apparates ohne weiteres ersichtlich.

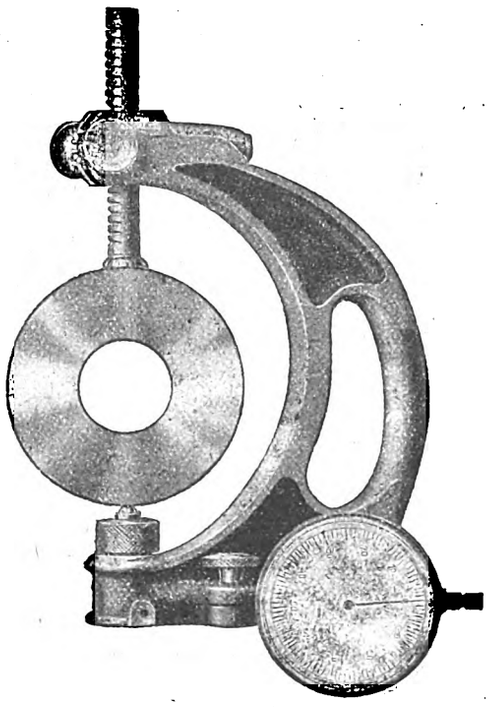


Fig. 1.

Auf demselben Prinzip jedoch für Außenmessungen beruht die (zum D. R. P. angemeldete) Außen-Feinmeßvorrichtung „Norm-Meß A". Sie erspart ihrem Besitzer die Anschaffung einer großen Menge von Rachenlehren und gibt ihm ein auf $^1/_{100}$ mm genaues Resultat. Sie eignet sich also hervorragend zur Kontrolle von Massenartikeln jeder Art.

Digitized by Google

Hilfswerkzeuge: Seit längerer Zeit wird die patentierte Kolbenringzange „Ideal" fabriziert. Es ist dies eine äußerst sinnreiche Vorrichtung zum Ueberstreifen und vor allem auch zum Herausnehmen der Kolbenringe aus dem Kolben. Bei der heutigen Vollkommenheit des Motorenbaus bis in die kleinste Einzelheit ist es von größter Wichtigkeit, daß ein derartig wichtiges Maschinenelement wie der Kolbenring mit der ihm zukommenden Schonung behandelt wird. Es ist nicht nur ein großer Prozentsatz von Bruch durch unsachgemäßes Ueberstreifen der Kolbenringe von Hand zu gewärtigen, sondern es ist sogar das einwandfreie Herausholen der Höchstleistung in Frage gestellt, da die Kolbenringe nicht gut abdichten, wenn sie über die zulässige Grenze beim Ueberstreifen beansprucht worden sind, eine Erfahrung, die in jeder Automobilfabrik und Reparaturwerkstatt immer wieder gemacht werden muß.

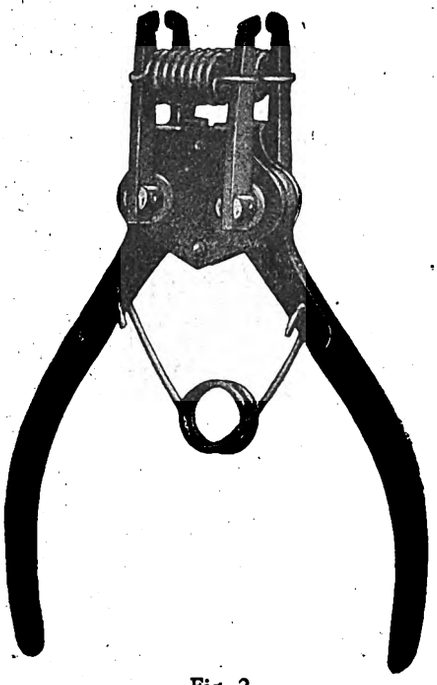


Fig. 2.

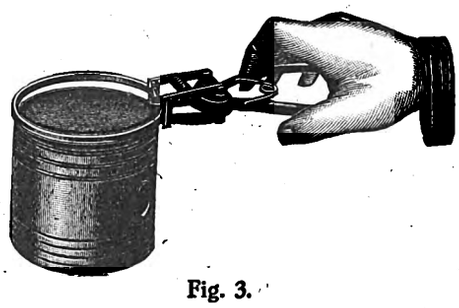


Fig. 3.

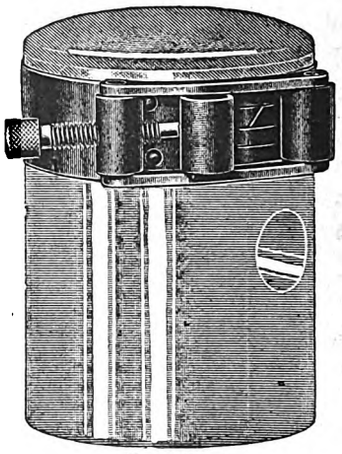


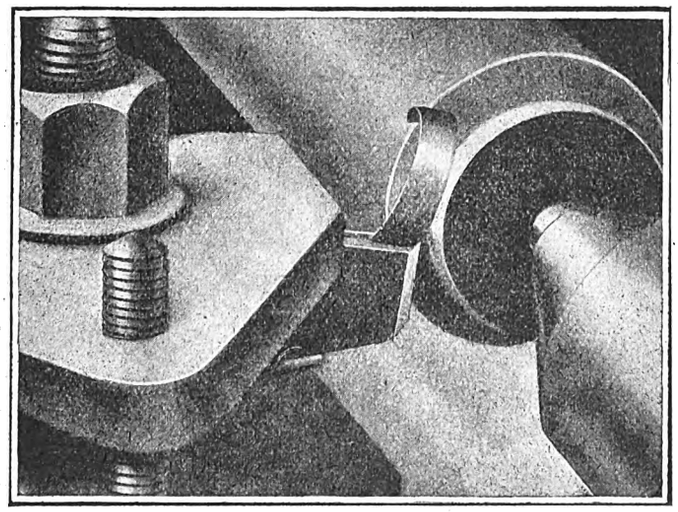
Fig. 4.

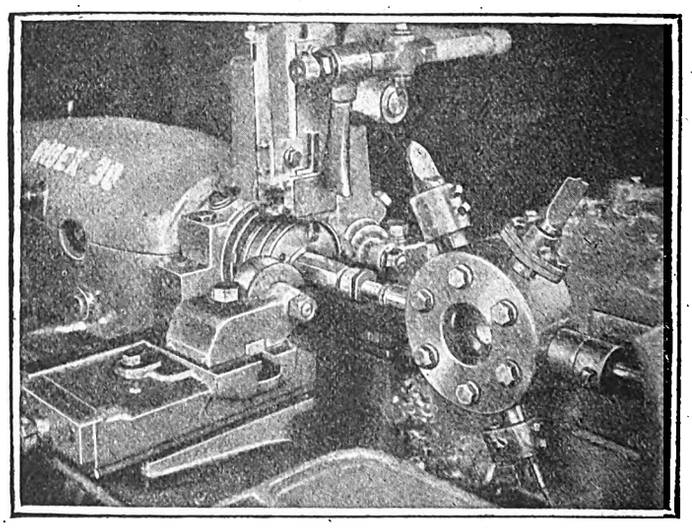
In dem weiteren Verfolg dieses Gedankens fabriziert die Firma Norm-Meß ein Kolbenringschließband „Diadem" (D. R. G. M.), das für den Mechaniker beim Aufsetzen des Zylinderblocks eine bedeutende Erleichterung bietet. Vor allem im Reparaturgeschäft, wo es nicht, wie in einer Automobilfabrik möglich ist, für einen bestimmten Durchmesser geeignete Rohrschellen auf Lager zu halten, ist das Kolbenringschließband von größter Wichtigkeit. — Ein Zylinderblock, der sonst nur unter Mithilfe von 2—3 Mann kunstgerecht aufgesetzt werden kann, gleitet bei Anwendung des Kolbenringschließbandes ohne Schwierigkeit über die Kolben weg.

Alle vier Apparate zeugen von langjähriger zielbewußter Arbeit, zu der der Theoretiker und der praktische Werkstattmann ihr Bestes beigetragen haben. — Den Weltruf, den sie heute schon haben, ist der beste Beweis, daß es sich nicht um eine weitere unnötige Meßware handelt, wie sie zu Dutzenden auf den Markt gebracht werden und ebenso schnell wieder verschwinden, sondern um wirklich praktische und brauchbare Werkzeuge.

Ein Lehrfilm über Metallbearbeitung.

Technisches Denken und Schaffen weitesten Kreisen nahezubringen, der Ausbildung des technischen Nachwuchses mit wirksamem Lehr- und Anschauungsmaterial zu Hilfe zu kommen und auch im Auslande das Ansehen der deutschen Technik und ihr Verständnis zu fördern, ist eine Aufgabe, die in zunehmendem Maße den Film als wertvolles Hilfsmittel heranzieht. Die Film-Ingenieur Lassally G. m. b. H. in Berlin, deren Programm diese Aufgaben umfaßt, hat unter der wissenschaftlichen Leitung von Professor Rambuschek einen Film über Metallbearbeitung mit spanabhebenden Werkzeugen hergestellt, der in Verbindung mit einem Vortrag von Ingenieur Lassally in der Berliner Polytechnischen Gesellschaft beifällige Aufnahme fand. Die grundlegenden Arten der Metallbearbeitung — Drehen, Bohren, Hobeln, Fräsen, Schleifen — auf modernsten Werkzeugmaschinen sind wirkungsvoll und auch dem Laien verständlich gezeigt unter Zuhilfenahme verlangsamter Darstellung unübersichtlicher Bearbeitungsvorgänge in vergrößertem Maßstab und einiger Trickzeichnungen. So ist hier ein Lehrfilm entstanden, der sowohl in der Idee wie auch wegen der guten Lösung der gestellten Aufgaben Beachtung verdient.





Probebilder aus dem Film über Metallbearbeitung.

Zahnrad-Messungen
von
Prof. Dr. G. Berndt
72 Seiten mit 88 Abbildungen
Stark erweiterter Sonderdruck aus der Zeitschrift »Feinmechanik und Präzision«. — Preis Mk. 2.—
Zu beziehen durch:
Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

The National Physical Laboratory. Report for the your 1925 *).

Wie üblich gibt der Bericht der englischen Reichsanstalt zunächst einen zusammenfassenden Ueberblick des Exekutiv Ausschusses, den Stand der für 1926/27 vorgesehenen Arbeiten und eine Zusamenstellung der ausgeführten Prüfungen, denen sich dann die Berichte der einzelnen Abteilungen anschließen. In der physikalischen Abteilung sind die Prüfungen etwas zurückgegangen; dasselbe gilt für die aerodynamischen und die für Schiffsversuche, während sie in allen anderen gestiegen sind.

Die physikalische Abteilung klagt sehr über die ungenügenden räumlichen Verhältnisse und hat die Pläne für einen Neubau entworfen. Ihre Unterabteilung I für Wärme und allgemeinePhysik hat sich weiterhin mit der internationalen Temperaturskala beschäftigt. Zu dem Zweck soll ein Vergleich der Thermoelemente und Widerstandsthermometer der drei Reichsanstalten in Amerika, Deutschland und England erfolgen. Dazu will man auch auf die Thermoelemente Platin- gegen 90% Platin + 10% Rhodium übergehen und die Schmelzpunkte von Gold und Palladium radiometrisch bestimmen. Weitere Untersuchungen betrafen den Wärmeverlust nackter Dampfleitungen, die Wärmeleitfähigkeit von geschmolzenem Quarz und von Schwefel (für ersteren 0.0039 bei 104° C mit einem mittleren Temperaturkoeffizienten von 0.000 001 8 für 1°), die Wärme- und elektrische Leitfähigkeit von Legierungen, sowie von Scheinwerfer Kohlen, die Wärmeleitung verschiedener anderer Stoffe, die Untersuchung von Vakuumpumpen, die thermodynamischen Größen verschiedener Kühlflüssigkeiten und die Wärmeentwicklung bei der Atmung von Früchten auf dem Schiffstransport, sowie die Bestimmung der dabei entwickelten Kohlensäure. Zur Ermittlung der Luftfeuchtigkeit wurde ein Differential-Widerstandsthermometer nach dem Prinzip des trockenen und feuchten Thermometers, sowie ein zweites gebaut, bei welchem der Moment der Nebelbildung bei der Expansion beobachtet wird. Daran schließen sich Beobachtungen über die Maßänderungen von Leder durch die Feuchtigkeit, über die Durchlässigkeit von Baustoffen für Wasserdampf an. Die Versuche über den schädlichen Einfluß des Acetons in Alkohol-Thermometern wurden fortgesetzt.

In der Unterabteilung II für Radiologie wurde ein Verfahren ausgearbeitet, um eingeschmolzne Radiopräparate vorErreichung des Gleichgewichtszustandes zu messen. Die Arbeiten über den Schutz gegen Gammastrahlen, über radioaktive Leuchtfarben, die Untersuchung über sehr schwache radioaktive Proben, über die Streuung von Gammastrahlen und über den Schutz gegen Röntgenstrahlen sind gut vorangegangen. Die Wellenformen von Induktionsapparaten sind oszillographisch aufgenommen. Durch Röntgenstrahlen wurde die Struktur von Legierungen und von gewalzten Stoffen, die Bestimmung der Achsenlage in Edelsteinlagern und in Aluminium-Einkristallen erforscht.

Die Unterabteilung III für Schall beschäftigte sich mit der Reflexion und Durchlässigkeit des Schalles bei verschiedenen Stoffen, der Photographie von Schall- und Oberflächenwellen (letzteres um an kleinen Modellen die Wellenfortpflanzung studieren zu können), der Entwicklung von Methoden zur Schallmessung, auch in absolutem Maße, wobei verschiedene Verfahren durchprobiert werden.

Die Unterabteilung IV für Optik bearbeitete spektrophotometrische Fragen (namentlich auch auf photoelektrischem Wege), die selektive Absorption optischer Gläser, die Farbnormung, die Frage der farbigen Signalgläser, der Herstellung von Schichten verschiedener Durchlässigkeit (mittels Kathodenzerstäubung).

In der Abteilung für Elektrizität hat die Unterabteilung I für Normalen und Messungen die Messung der Ohmrohre weitergeführt. Gegen die Messungen von 1912 haben sich bei ihren verschiedenen Abmessungen Unterschiede bis einige Hundertausendstel gefunden. Das Gleiche ergab sich bei den Manganinspulen. Weiterhin wurden auch die Normalen des Board of Trade sowie verschiedene sekundäre Normalen mit den Hauptnormalen verglichen. Von weiteren Untersuchungen seien die über Quarz-Resonataen und Oszillatoren, über das Verhalten von Quarz als Dielektrium (in hoch beanspruchten Kondensatoren zeigten sich starke Verschlechterungen), über Legierungen für Kompaß Korrektoren und über die magnetische Untersuchung von Chrom-Eisen- und Mangan-Eisen-Legierungen erwähnt.

Die Unterabteilung II für Elektrotechnik ist mit dem Bau eines elektrostatischen Wattmeters für hohe Spannungen beschäftigt, wobei vor allem die Nachwirkung von Wolfram-, Platin- und Phosphorbronzedrähten studiert wurde; ferner mit stroboskopischen Beobachtungen und der Messungen hoher Spannungen. Der Bau des Hochspannungs Laboratoriums ist jetzt fertig gestellt.

Die Unterabteilung III für drahtlose Arbeiten hat die Beobachtungen über die Stärke der Signale fortgesetzt. Dabei ergab sich eine deutliche Abhängigkeit von der Jahreszeit; es scheint sich dabei um eine Interferenz zwischen einer an der Erdoberfläche verlaufenden und einer zweiten, in einer sehr hoch gelegenen Schicht reflektierten oder gebrochenen Welle zu handeln, deren Höhe sich zu etwa 75 km (im Winter noch etwas größer) errechnet. Die Versuche über die Mißweisungen bei drahtloser Peilung haben im wesentlichen die früheren Ergebnisse bestätigt. Daß auch den Verstärker Anordnungen und der Frage der kurzen Wellen besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

In der Unterabteilung IV wurde eine Photometerkugel von 10 Fuß Durchmesser gebaut. Die sonstigen Arbeiten betrafen die heterochromatische und die photoelektrische Photometrie, die Schaffung einer Lichteinheit durch Benutzung des schwarzen Körpers, den internationalen Vergleich der Normallichtquellen, die Untersuchung der Beleuchtung von Räumen durch Tageslicht (wozu auch ausgedehnte Messungen des Himmelslichtes und der Durchlässigkeit von Fenstern angestellt wurden).

In der Abteilung für Meßwesen ist der Personalbestand von 72 auf 85 gestiegen. Die Unterabteilung I für reine Messungen setzte den Vergleich verschiedener Strichmaßstäbe und Bandmaße fort. Von anderen Arbeiten seien die über Ausdehnung von Beton und Invar, die Messung der Ohmrohre und vor allem die für die interferometrischen Messungen genannt, wozu ein neuer Monochromator gebaut und eine neue Cadmiumlampe nach Hamy eingehend untersucht wurde; diese hat Aussenelektroden und gibt für die rote Cadmiumlinie dieselbe Wellenlänge wie die schwieriger zu bedienende Michelson Lampe. Die Versuche über die Dicke der Ansprengschicht führten zu dem Ergebnis, daß sie gleich der minimalen Dicke einer Flüssigkeitshaut (0.006 μ) ist, welche gleich dem dreifachen Radius der molekularen Wirkungssphäre ist. Bei weniger sorgfältig polierten Flächen breitet sich ein Flüssigkeitstropfen nur solange aus, bis seine Dicke 0.025 μ beträgt, da er gewissermaßen die kleinen Kratzer ausfüllen muß.

Die Unterabteilung II für Endmaße usw. beteiligte sich an der Sammlung von Proben und deren Ausmessung zu einer Revision der englischen Gewindetoleranzen. Zur Messung sehr feiner Drähte wurde ein Hebel (1 : 30) gebaut, der auf 2 Stahlkugeln und mit einem in der Achsenrichtung schwach gekrümmten Zylinder mit sehr geringen Druck (0.1 g) auf den zu messenden Draht aufliegt. Die beiden Stahlkugeln ruhen auf einem Endmaß, das um die Drahtdicke größer als das gehalten ist, auf welches der Draht gelegt wird. Die kleinen noch vorhandenen Differenzen werden mittels eines Schraubenmikrometers am langen Hebelende gemessen. Der Projektionsapparat ist so ausgebaut, daß er für verschiedene gewünschte Vergrößerungen gebraucht werden kann. Die Zahnradprüfeinrichtung hat einige Zusätze erhalten, um auch Zahnradfräser darauf untersuchen zu können.

In Fortsetzung der Versuche über Gewichtsstücke hat die Unterabteilung IV für physikalische Instrumente gefunden, daß die Schwankungen namentlich an den kleineren Stücken auftreten, bei denen das Verhältnis der Oberfläche zum Inhalt größere Werte hat. Eine Beständigkeit von 1 : 10 Millionen über drei Jahre haben gezeigt: Stellit, Chromnickel (mit 20% Cr) und Tobin Bronze. Der Vergleich zwischen dem Kilogramm und dem englischen Pfund ist noch nicht abgeschlossen. Weitere Untersuchungen betrafen die Beständigkeit von Hebelwagen, die Dichte von Kupfer- und Aluminium-Drähten im gezogenen und geglühten Zustande, die Herstellung von Beugungsgittern, die laufende Prüfung von Chronometern und die Untersuchung von Zapfen und Steinlagern, wozu eine besondere Zapfen Schleifmaschine gebaut wurde; auch wurde die Deformation der Zapfen bei Belastung studiert.

Aus den Unterabteilungen IV für Glaswaren und Aräometern sowie V (Werkstatt) ist nichts besonderes zu berichten.

Die Ingenieur Abteilung beschäftigte sich mit der Härteprüfung sehr harter Stoffe durch Diamantkugeln- und kegel, wobei namentlich der Einfluß der Reibung beachtet wurde; den Festigkeits- und elastischen Eigenschaften von Beton, der dynamischen Aehnlichkeit bei der Bewegung von Flüssigkeiten und festen Körpern, der Druckverteilung bei heißen Lagerwellen, der Reibung von trockenen und graphitierten Flächen bei hohen Temperaturen, der Wirkung des Schmiermittels bei rollender Reibung, der Flüssigkeitsreibung und Wärmeübertragung, der Untersuchung verschiedener Federn, wobei die Werkstoffe auch einer Torsions-Wechselbeanspruchung auf einer neu gebauten Maschine unterworfen wurden; ferner den mechanischen Eigenschaften der Metalle bei hoher Teperatur, dem Explosionsvorgang in geschlossenen Gefäßen, dem Rostschutz, den Ermüdungserscheinungen, auch an Einkristallen; schließlich dem Winddruck an Gebäuden und Brücken etwas den Schwingungen von Gebäuden.

Aus der Aerodynamischen Abteilung sei erwähnt der Bau eines Manometers mit 30 Röhren, deren Stand auf einmal durch photographische Aufnahme festgehalten wird, um die Druckverteilung an Tragflügeln zu untersuchen, sowie einer Manometerwage. Die sonstigen recht wertvollen Untersuchungen an Flugzeugen u. a. liegen, ebenso wie die der Schiffmodellstation zu weit von unserem Arbeitsgebiet ab, als daß sie hier besprochen oder auch nur aufgezählt werden könnten.

Die Abteilung für Metallurgie und metallurgische Chemie beschäftigte sich mit den Leichtlegierungen und hat ein Verfahren zur Verbessserung des Gußes von Aluminiumlegierungen ausgearbeitet. Um die absorbierten Gase unschädlich zu machen wird das Metall geschmolzen, im Tigel

*) London 1926. 242 S. 8 s. 6 d.

Digitized by Google

erkalten gelassen und dann rasch wieder geschmolzen, umgerührt und vergossen. Wirtschaftlicher dürfte noch das Verfahren der Durchleitung eines Stickstoffstromes durch die Schmelze sein. Die Veredelung von Duralumin kann dadurch beschleunigt werden, daß man es nach dem Abschrecken einige Stunden in siedendes Wasser hält. Systematisch erforscht sind auch die Aluminium-Silizium-Legierungen. Von den übrigen Arbeiten seien die über Federstahl, Beryllium, Zahnamalgame, den Einfluß von Verunreinigungen in Kupfer, von Oxyden in Aluminium (die ebensowenig wie der Sauerstoff in dem Metall lösbar sind), über Sondermessinge, Spritzguß, Gußeisen, nicht oxydierende Legierungen (Chromnickel und Chromnickel-Eisen), das Raumgitter der Metalle, Ermüdung, die durch plastische Deformationen erzeugte Wärme, Löslichkeit von Gasen in Metallen, die Viskosität von Gläsern und die über feuerfeste Stoffe aufgeführt. B.

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

DIN-Normblatt-Verzeichnis. Stand der Normung Frühjahr 1926. 170 Seiten. Beuth-Verlag, Berlin. *M* 1,—.

Mit gewohnter Pünktlichkeit ist das dem Stand der Normung für etwa den 1. Februar angebende DIN-Normblatt-Verzeichnis wieder erschienen. Da die vorhergehende Ausgabe (Herbst 1925) hier eine ausführliche Besprechung erfahren hat (s. Jahrg. 33, 252, 1925), so wird es genügen, wenn auf die seitdem eingetretenen Aenderungen hingewiesen wird. Als neu finden wir diesmal die Abteilungen: Bergbau, Eisenbahnwagenbau, Gießereiwesen, Hauswirtschaftliche Geräte, Luftfahrt und Textilmaschinen, ein Beweis, wie sich der Normungsgedanke immer weitere Gebiete erobert. Das zeigt sich auch in der Zahl der bezugsfertig vorliegenden Normenblätter, die in der Zwischenzeit auf 1400 gestiegen ist. Im einzelnen verteilen sie sich wie folgt (wobei die in Klammern angegebenen Zahlen sich auf den Herbst 1925 beziehen):

Allgemeiner Maschinenbau	746	
wovon entfallen auf:		
Allgemeine Grundnormen	19	(16)
Technische Grundnormen	178	(147)
Armaturen und Rohrleitungen	41	(38)
Hebemaschinen	17	(17)
Maschinenteile	293	(243)
Meßmittel	26	(23)
Transmissionen	31	(31)
Werkstoffe	62	(60)
Werkzeuge und Werkzeugmaschinen	89	(83)
Autogenindustrie	9	(9)
Bauwesen und Bergbau	236	(148)
Eisenbahnwesen	3	(0)
Eisenbahnwagenbau	45	
Elektrotechnik	140	(119)
Feuerwehrwesen	17	(17)
Kraftfahrbau	116	(52)
Kinotechnik	7	(7)
Lokomotivbau	147	(85)

Wenn auch die neuen Abteilungen noch nicht durchweg mit bezugsfertigen Normenblättern vertreten sind, so steht aber doch jetzt schon fest, daß die Tätigkeit des DNI weit über das eigentliche Gebiet der Industrie hinausgreift, so daß es wohl nötig sein wird, seinen Namen in nicht allzu ferner Zeit in „Deutscher Normenausschuß" zu ändern.

Von den Einheiten und Formelgrößen werden nach der im Februar abgehaltenen Ausschußsitzung in Kürze eine Reihe weiterer Blätter erscheinen. Es ist geplant, seine Arbeiten in einem zusammenfassenden Hefte herauszugeben. Auch über die Benennung technischer Gase ist in Kürze, nachdem die verschiedentlichen Einwände gründlich durchgearbeitet sind, ein einheitlicher DIN-Entwurf zu erwarten.

Die deutschen Normformate sind von folgenden Ländern angenommen: Belgien, Finnland, Holland, Norwegen, Oesterreich, Schweden, Schweiz, Tschechoslowakei und Ungarn. Außerdem erscheinen jetzt nahezu 100 führende technische und sonstige Zeitschriften im Format A 4. Eine weitere Ausbreitung ist durch die Herausgabe des Musterbuches für behördliche Papiere im Anschluß an DIN 827 „Papier (Normalpapier), Stoff, Festigkeit, Verwendung" zu erwarten, das Muster für die von Behörden einzukaufenden Papiere enthält.

Die Normung über Gewinde ist vorläufig als abgeschlossen zu betrachten, nachdem nunmehr auch die Toleranzen für das Original Whitworth-Gewinde (DIN 11) herausgekommen sind. Das Gleiche gilt für die Passungen und die Zeichnungen, ebenso für einen großen Teil der Stoffe. Als Normblatt oder Entwurf stehen für die nächste Zeit bevor: Einheitsverfahren für die einfache Prüfung von Farben und Lacken; Einheitsverfahren für die einfache Prüfung von Wolle; Gußeisen, Temperguß. Gut voran gehen die Arbeiten über die Normung von natürlichen und Kunststeinen, Bindemitteln, bituminösen Baustoffen, Dachdeckstoffen, Glas, Keramik, Anstrichmittel, Gummi, Brennstoffe und Faserstoffe. Als Normen für Schmiermittel gelten zur Zeit die vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute im Zusammenarbeit mit dem DVM herausgegebenen „Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln".

Die Entwürfe für Quadrat-, Band-, Flach- und Breiteisen sind zurückgezogen, da kein Bedürfnis bestand; dagegen sind zwei Normenblätter über Grob-, Mittel- und Feinbleche bezugsfertig.

Bei den Lehren sind Normen für Normalgewindelehren (die aber nicht zur Prüfung der nach DIN 244 tolerierten Gewinde geeignet sind) veröffentlicht, während die für Lehren für tolerierte Gewinde in Kürze folgen werden. In Arbeit sind noch die Entwürfe über Parallelmaße und über Schieblehren.

Bei den Maschinenteilen wird demnächst ein Entwurf über Schraubenziehergriffe und -klingen erscheinen, ferner über Werkzeuggriffe, die gleichzeitig für Lötkolben verwendet werden können. Die Normblätter über Stellringe werden zurückgezogen und neu bearbeitet.

Bei den Zahnrädern ist ein Blatt über die in der Zahnradtechnik vorkommenden Begriffe und Bezeichnungen in Ausarbeitung.

Von den Rohrverschraubungen sei erwähnt, daß DIN 2999, Whitworth-Rohrgewinde ohne Spitzenspiel für Fittingsanschlüsse bezugsfertig sind.

Die gleiche Normteile behandelnden Blätter des Allgemeinen Lokomotiv-Normenausschusses (ALNA) und des Allgemeinen Wagen-Normenausschusses (AWANA) sind zu allgemeinen DIN-Blättern unter der Bezeichnung „Eisenbahnwesen" vereinigt, um nicht verschiedene Bezeichnungen für gleiche Teile aufkommen zu lassen.

Bei den hauswirtschaftlichen Geräten wurde zunächst die Normung der Einkochgläser in Angriff genommene. Der entsprechende Vorschlag ist von den Vertretern der Hausfrauenvereine und der Glasindustrie gemeinsam bearbeitet. Als nächstes ist geplant die Normung der Stricknadeln, der Ofenringe, der verzinkten Eisenblechwaren, der Handkurbeln und der Anschlußmasse der hauswirtschaftlichen Maschinen.

Der demnächst zu erwartenden internationalen Kinonormung sind die deutschen Normenblätter KIN 3 und KIN 5 über Filmtransportrollen zugrunde gelegt.

Auch im Krankenwesen werden die Normungsarbeiten demnächst beginnen. Auf dem Gebiete der Textilmaschinen sind die Vorarbeiten zur Normung der Warenbreiten begonnen.

In Beziehung steht der NDI mit den Normenausschüssen folgender Länder: Australien, Belgien, Canada, Dänemark, England, Finnland, Frankreich, Holland, Italien, Japan, Norwegen, Oesterreich, Polen, Rußland, Schweden, Schweiz, Tschechoslowakei, Ungarn und Vereinigte Staaten von Amerika. Auf der letzten technischen Informations-Konferenz Ende 1925 in der Schweiz waren zwölf derselben vertreten.

So legt auch der diesmalige Bericht von einem erfreulichen Fortschreiten der Normung Zeugnis ab. B.

Fremdsprachliches Optisches Wörterbuch (deutsch, englisch, französisch, spanisch). Herausgegeben von der „Deutschen Optischen Wochenschrift". Bearbeitet von W. Pietzsch. Teil II. Die Brille. 149 Seiten. Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. Preis *M* 5,—.

Die fremdsprachlichen Optischen Wörterbücher haben hier bei dem Erscheinen des ersten Teils, der das Auge umfaßte, eine eingehende Würdigung gefunden (s. ds. ZS. 33, 170, 1925 Nr. 15), so daß es genügt, jetzt darauf hinzuweisen, daß nunmehr auch der zweite Teil: Die Brille vorliegt. Sein Erscheinen hat sich etwas verzögert infolge der Schwierigkeiten, die in den einzelnen Ländern wirklich gebräuchlichen Fachausdrücke zu ermitteln. Dafür dürfte aber, nach den Stichproben zu urteilen, in dem vorliegenden Bande ein sehr brauchbares Hilfsmittel für den Optiker, den Augenarzt und auch den Physiker geschaffen sein. Wie bei dem ersten Bande folgen dem Hauptwörterverzeichnis ein englisches, ein französisches und spanisches Stichwortregister. Angefügt sind noch die einheitlichen Bezeichnungen der Brillen und Klemmerteile in Deutschland nach den Beschlüssen des Technischen Ausschusses für Brillenoptik (Tabo). Somit bleibt nur zu wünschen, daß auch die übrigen geplanten Teile bald erscheinen mögen, damit dieses überaus segensreiche Werk seine Wirkungen voll entfalten kann. B.

A. Seitz. Josef Fraunhofer. Sein Leben und sein Werk. Sonderdruck aus der Deutschen Optischen Wochenschrift. 38 Seiten mit 4 Abbildungen. Verlag Deutsche Zeitschriften Gesellschaft m. b. H. Erfurt, 1925.

In diesem Jahre kehrt zum 100 sten Male der Tag wieder, an dem Josef Fraunhofer, der geniale bahnbrechende Optiker, nach nur 39 jährigem, in der Jugend von Sorge und Not, dann nach Errettung aus Lebensgefahr von rastloser Arbeit erfülltem und überstrahlendem Erfolge gekröntem Leben die Augen für immer schloß. So kommt die vorliegende kleine Schrift gerade recht zur Feier und zur Erinnerung an diesen Tag. Mit liebevoller Sorgfalt ist der Verfasser den Spuren des äußeren Lebensverlaufes nachgegangen, ohne hier allerdings mehr als die wichtigen, nach außen hin einschneidenden Daten sammeln zu können, da Fraunhofer in allem äußerst zurückhaltend war. Die wissenschaftlichen und technischen Leistungen Fraunhofers konnten bei dem bescheidenen Umfange eines Zeitschriften Aufsatzes naturgemäß nur kurz angedeutet werden. Hoffentlich beschert uns dieses Erinnerungsjahr, in das auch der 100 ste Todestag seines Mitarbeiters Reichenbach fällt, auch eine ausführliche Biographie Fraunhofers. Als erste Grundlage dafür sei die vorliegende kleine Schrift aber warm empfohlen. B.

Digitized by Google

Otto Bürger, Brasilien. Eine Land- und Wirtschaftskunde für Handel, Industrie und Einwanderung. XI und 407 Seiten mit 16 graphischen Tafeln und einer mehrfarbigen Karte. Dietrich'sche Verlagsbuchhandlung, Leipzig. 1926. M. 16.—, geb. M. 18.—.

Unsere Wirtschaft ist auf den Export von Gütern, und wenn dieser nicht eine genügende Höhe erreicht, auch von Menschen angewiesen. Seine Ziele sind je nach den vorliegenden Bedingungen verschieden und hängen für den Warenexport von den Bedürfnissen der einzelnen Länder und der Entwicklung ihrer eigenen Industrie, für die Auswanderung von den klimatischen Verhältnissen und der Höhe der Förderung durch die betreffende Landesregierung ab. Deshalb ist es notwendig, sich über die außerordentlich verschiedenen Verhältnisse auf dem Erdball Klarheit zu verschaffen. Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, dies für Südamerika zu tun. Seinen auf amtlichen Quellen beruhenden über Land und Volk, Wirtschaft und Einwanderung Aufschluß gebenden Monographien über Argentinien, Chile, Peru, Kolumbien und Venezuela schließt sich als neueste die über Brasilien an. Sie zerfällt in drei große Abschnitte: 1. Land, Volk und Staat; 2. Wirtschaft; 3. Einwanderung, Kolonisation und Deutschtum. Aus der gründlichen Darstellungen und den zahlreichen statistischen Daten wird der Benutzer, sei er Fabrikant, Exporteur oder Techniker, der sich in Brasilien ein Absatzgebiet oder ein neues Betätigungsfeld schaffen will, alles Wissenswerte entnehmen können. B.

Die Fabrikation und Berechnung der modernen Metalldrahtglühlampen einschließlich der Spiraldraht- und Halb-Watt-Füllungslampen. Zweite, völlig umgearbeitete und ergänzte Auflage. Von Ing. F. Knepper. Mit 292 Abb. und 32 Tabellen. Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig 1926. Preis geh. Mk. 15.—, geb. Mk. 16.50.

Das Werk behandelt in ausführlicher Weise die Herstellung der modernen Metalldrahtlampe mit Hilfe der neuesten Maschinen und Arbeits-Methoden, wobei nicht nur besonderer Wert auf eine eingehende Darlegung des reinen Fabrikationsganges, sondern auch auf die Berechnung und Montage der zu jeder Glühlampenfabrik unbedingt erforderlichen allgemeinen Anlagen, wie Gas-, Druckluft- und Vakuum-Erzeugungs-Anlagen und -Leitungen gelegt ist, ebenso auf die Anlage kleiner Gas-Erzeuger für Orte, an denen keine Gasanstalten vorhanden sind. Neben den Formeln und vielen praktischen Beispielen zum Berechnen der Leuchtdrähte ist auch die Leistungsberechnung der verschiedenen Hochvakuum-Pumpen und -Leitungen, sowie der üblichen Vakuum-Meßinstrumente an Hand von vielen Beispielen erläutert. Eingehend sind ferner die von Glühlampenfabriken herausgebrachten letzten Neuerungen und außer der normalen Metalldrahtlampe die Herstellungsmethode der Spiraldraht- und Füllungslampen erörtert. Mit seinem reichen Anschauungsmaterial bildet das Knepper'sche Werk für den Glühlampen-Fabrikanten und -Techniker ein wertvolles Handbuch. Auch dem Besitzer der ersten Ausgabe wird die zweite verbesserte Auflage, in der die Fortschritte der letzten Jahre berücksichtigt sind, von großem Nutzen sein. Rk.

F. Löwe, Optische Messungen des Chemikers und des Mediziners, Band 6 der technischen Fortschrittsberichte (Fortschritte der chemischen Technologie in Einzeldarstellungen, herausgegeben von Professor Dr. B. Rassow, Leipzig). Verlag von Th. Steinkopff, Dresden und Leipzig, 1925, XI. und 166 Seiten mit 34 Abbildungen.

Die fast sprungweise Entwicklung der optischen Analysenhilfsmittel in den letzten Jahren ließ eine zusammenfassende Darstellung sehr erwünscht erscheinen. Eine solche durfte, wenn sie nicht durch allzu großen Umfang abschreckend wirken sollte, nur von einem Praktiker verfaßt werden, der es verstand, aus dem Wust von Neuheiten das Wesentliche auszuwählen. Durch seine großen Erfahrungen war der Verfasser, wie die Anlage und Durchführung des vorliegenden Buches zeigt, hierzu vorzüglich geeignet; es gibt wohl kaum ein neueres Buch, das die Abschnitte Spektroskopie, Refraktometrie und Interferometrische Meßmethoden in einer so übersichtlichen, klaren Weise und in bewußter Beschränkung auf die praktisch wichtigen Fragen behandelt, wie das vorliegende, wobei auch die Hilfsapparate ausreichende Berücksichtigung gefunden haben und die Schilderung der verschiedenen Versuchsmethoden beigefügt ist. Von letzterem sei besonders hervorgehoben die eingehende Schilderung der „quantitativen" Analyse der Emissionsspektren, wie sie aus den Arbeiten Hartleys, de Gramouts usw. sich ergeben hat.

Das Buch kann wärmstens empfohlen werden. Sch.

Berichte des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute Nr. 61, 78 und 79.

Den Berichten liegt auch die Erörterung zu Nr. 63: Piwowarsky, Ueber den Einfluß der Temperatur auf die Graphitbildung im Roh- und Gußeisen bei (2 S.). Weitere Versuche haben gelehrt, daß die Erhitzungstemperatur auch von Einfluß ist auf die Feinheit der Graphitabscheidung sowie der Temperkohle (bei der nachfolgenden Behandlung); außerdem zerfiel das Karbid des auf 1400° erhitzten Eisens am langsamsten.

In Bericht Nr. 61 entwickeln Hanemann und Schrader eine neue Theorie des Martensits und seiner Härte (23 S. und 13 Tafeln). Danach treten in ihm, außer den bekannten, zwei neue Phasen der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen auf, die als Epsilon- und Etha-Phase bezeichnet werden: sie bilden sich nur bei schroffer Abschreckung. Die Verfasser nehmen daraufhin eine entsprechende Ergänzung des Zustandsdiagrammes vor. In der den Träger der eigentlichen Martensithärte bildenden Etha-Phase sollen die Eisen- und Kohlenstoffatome in einem stöchiometrischen Verhältnis zu einander stehen, das der Formel $Fe_{23}C$ entspricht.

Bericht Nr. 78 bringt von A. Kanz eine Zusammenstellung der Verfahren zur Bestimmung des Wärmeleitvermögens feuerfester Baustoffe (14 S.) unter kritischer Wiedergabe ihrer Zahlenwerte.

In Bericht Nr. 79 untersuchen Endell und Harr den Einfluß oxydischer Beimengungen auf die physikalischen Eigenschaften von Silikasteinen, und zwar auf spez. Gewicht, Wärmeausdehnung, Porosität, Festigkeit bei Zimmertemperatur und Erweichungstemperatur, außerdem auch mikroskopisch die Dünnschliffe. B.

C. J. Stahl, Vom Sandkorn zum Kristallgefäß. 78 Seiten mit vielen Abbildungen. 11. Auflage. Verlag Dieck & Co., Stuttgart.

Ein kleines Buch, das in ganz großen Zügen die verschiedenen Herstellungsmethoden von Glas und seine mannigfaltige Verarbeitung vor Augen führt und schnell und leicht damit vertraut macht. Der Stoff sollte eigentlich von jedermann beherrscht werden, weshalb sich das Buch auch besonders für die junge Generation eignet. Die flüssige Art der Darstellung wird auch der 11. Auflage ihren Weg bahnen. Rk.

Dr. J. Bischoff, Chemie für den Metallarbeiter in populärer Darstellung nebst einem praktischen Teil. 340 Seiten mit 60 Abbildungen. Verlag von A. Ziemsen in Wittenberg (Elbe). Preis gebunden 10,— M.

Das Buch will den in der Metall-Industrie und -Verarbeitung Beschäftigten eine verständliche Einführung in die Chemie geben, um einerseits vorhandene Kenntnisse zu erweitern, andererseits um Freude an der Berufsarbeit zu wecken bzw. zu steigern. Es wendet sich also an Nichtchemiker. Von diesem Gesichtspunkte aus ist das Buch zu bewerten. Es zerfällt in vier Teile.

1. allgemeine Einführung in die Grundgesetze der Chemie,
2. theoretische Abhandlung der anorganischen Chemie,
3. technologische Uebersicht über die Gewinnung der Metalle,
4. praktischer Teil mit Angaben über Löten, Schweißen, Härten, Aetzen, Färben, Polieren, Schleifen usw.

Der letzte Teil ist für den Praktiker der wichtigste, er könnte bei einer Neuauflage sicher noch eine Erweiterung erfahren, wodurch der Wert des Buches für den Praktiker, für den es bestimmt ist, bedeutend an Wert gewinnen würde. Rk.

Physik für alle. Von Hanns Günther. Verlag Dick & Co., Stuttgart. 392 Seiten. Geb. M 16,—, geh. M 12,—.

Der Verfasser ist einer unserer besten technischen Schriftsteller, die es verstehen, in populärer Weise auch den Laien in die verschiedensten Probleme der technischen Wissenschaften einzuführen. In seinem neuen Werk, „Physik für alle", hat der Verfasser den praktischen Physiker Dr. Kröncke herangezogen. Auf diese Weise ist eine außerordentlich leicht lesbare Darstellung der heutigen Physik, und zwar zunächst der Mechanik, entstanden, die frei von allen Formeln und sonstigen wissenschaftlichen Ballast die praktischen Anwendungen in den Vordergrund rückt. 420 Bilder und 23 ganzseitige Porträts beleben den Text. Ganz besonders hervorgehoben zu werden verdient die Menge leicht ausführbarer Experiment-Anleitungen. Die Anschaffung des Buches kann jedem in seinen Beruf Vorwärtsstrebenden, sei er nun Techniker oder Kaufmann, empfohlen werden.

Das Weltreich der Technik. Band III. Der Verkehr auf dem Wasser, der Verkehr in der Luft, von Arthur Fürst, Verlag Ullstein, Berlin.

Vor uns liegt das große Buch, 533 Seiten mit hunderten Abbildungen und vielen belehrenden Text. Man geht ungern einem so umfangreichen technischen Werk zu Leibe. Aber schon nach wenigen Seiten ist man ganz im Bann dieser fesselnden Schilderung, die sich wie eine schöne Erzählung liest. Man baut im Geiste Kanäle, Schleusen, Schiffer, Flugzeuge und alles, was sonst auf dem Wasser und in der Luft kreucht und fleucht, mit, und macht die Entwicklung zur heutigen Höhe mit durch, erlebt sie förmlich. Wenn auch hier und da etwas technisch nicht ganz einwandfrei sein dürfte, so geht man gerne darüber hinweg, auch fehlt z. B. beim Wasserverkehr die kühne Fahrt der U-Deutschland nach Amerika, die eine Glanzleistung deutscher Technik bedeutete, vielleicht aber absichtlich fortgelassen ist. Die ausgezeichnete, reichhaltige Illustration macht das Buch besonders für den Historiker und den Laien wertvoll und fesselnd. Es ist ein Buch, das jeder kaufen sollte, der das Geld dazu hat. Rk.

Richard Erdmann. Aluminium, seine Eigenschaften und seine Bearbeitung in Industrie und Handwerk. (Bibl. d. ges. Technik, Bd. 342). 103 Seiten mit 13 Abbildungen. Verlag Dr. Max Jänecke, Leipzig. 1926.

Unsere Volkswirtschaft verlangt gebieterisch die möglichste Verwendung einheimischer Rohstoffe. An erster Stelle steht hier das Aluminium, das zwar im Kriege zunächst vielfach als Ersatz gedient, dann aber sich doch eine dauernde Stellung errungen hat, da es nicht zu den berüchtigten „Ersatzmetallen" gehört. In

Digitized by Google

Zukunft wird es in stets steigendem Maße verwendet werden; ja wahrscheinlich wird auf das jetzige Zeitalter des Eisens das des Aluminiums folgen. Da kommt das vorliegende Büchlein gerade recht. Es macht uns vertraut mit den Eigenschaften des Aluminiums, seinem Vorkommen, den Verwendungsgebieten, seiner wirtschaftlichen Bedeutung, der Herstellung und seinen wichtigsten Legierungen. Eingehend werden auch das Gießen, die Bearbeitung, die Verbindung mit anderen Stücken, die Oberflächenbehandlung, metallische Ueberzüge, Metallfärbung usw. besprochen. In einem Anhang sind die entsprechenden DI-Normen abgedruckt. B.

Wie baue ich mir selbst? Von dieser Sammlung des Verlages Hermann Beyer in Leipzig liegen zwei soeben erschienene Neubearbeitungen der Bände 11 und 12 „Radio-Kurzwellen-Empfänger" und „Radio-Kurzwellen-Sender" mit zahlreichen Abbildungen und Schaltungsbildern von Dipl.-Ing. Prof. K. Riemenschneider vor. Preis pro Band ℳ 0,80.

Bekanntlich ist der Sendebetrieb den Amateuren am 1. Nov. freigegeben worden, und es besteht kein Zweifel, daß der Selbstbau der Apparate von dem bekannten Fachmanne den Laien recht geschickt vor Augen geführt wird.

Seitdem in Amerika von Amateurkreisen aus die Kurzwellen-Sende- und Empfangs-Technik wieder neu betrieben wurde und seitdem gerade mit den kurzen Wellen bei nur wenigen Watt Antennenleistungen so große Entfernungen überbrückt wurden, hat auch das Interesse auf dem europäischen Kontinent gewaltig zugenommen. Es ist eine Vereinigung der Amateure aller Länder gegründet worden, die diese Technik besonders pflegen will. Damit ist die Radio-Amateurbewegung in ihre zweite Phase der Entwicklung getreten, deren Ausmaße noch nicht zu übersehen sind, so groß ist das Betätigungsfeld und so groß und gewaltig sind noch die Aufgaben, die nur von den gesamten Amateurkreisen zu lösen sind. Eine Anleitung, wie Empfangsapparate für derartige Versuche zu bauen sind, geben die vorliegenden Bücher. Rk.

Patentnachrichten.

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 27. Mai 1926.

42 b, 26. T. 29 303. Ablehrmaschine für Kegelrollen. The Timken Roller Bearing Company, Canton, Ohio, V. St. A.

42 i, 13. L. 63 916. Bimetallischer, schraubenförmig gewundener Körper für Wärmemeß- und regelvorrichtung. Friedrich Wilhelm Lorenz, Godesberg a. Rh., u. Gerrit Hendrik von Mourik-Broekman, Bilthoven, Holl.

42 k, 24. G. 64 373. Vorrichtung zum Prüfen von Tragfedern und Federgruppen. Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke Akt.-Ges., Abt. Hagener Gußstahlwerke, Hagen i. W.

42 m, 16. M. 93 069. Vorrichtung zum Mitnehmen und Auslösen der Zugorgane zwischen Kolonnen- und Querzählwerk an Schreibrechenmaschinen. Clemens Müller Akt.-Ges., Dresden.

42 m, 22. O. 15 013. Tastatur, besonders für Rechenmaschinen. Optische Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges., Berlin-Zehlendorf.

42 n, 4. H. 100 932. Rechenlehrmittel; Zus. z. Pat. 363 136. Wilhelm Hirte, Berlin-Tegel, Uferstr. 1.

42 n, 4. S. 71 799. Rechenlehrmittel. Albert Seehaus, Berlin-Reinickendorf-Ost, Provinzstr. 84.

57 a, 10. F. 58 308. Photographische Kamera, auf deren Vorderwand der Objektivträger schlittenartig verschiebbar ist. Firma Franke & Heidecke, Braunschweig.

57 a, 22. C. 36 898. Laufbodenstütze für Rollkameras. Firma Contessa-Nettel A.-G., Stuttgart.

57 a, 39. H. 105 066. Aufnahmekinematograph mit Kraftantrieb. Ehrhard Henke, Radeberg, Sa.

57 a, 52. U. 8 819. Elektromagnetische Verschließvorrichtung für die Fenster der Vorführungskabinen in Lichtspieltheatern. Universum-Film Akt.-Ges., Berlin.

57 a, 61. E. 30 860. Klammer zum Festhalten der Enden kinematographischer Filme. Theodor Hoffmann, Wegesende 7, und Alfred Elten, Clausewitzstr. 7, Bremen.

57 a, 61. E. 33 665. Verfahren zum Prüfen von Vorführungskinematographen auf Stehen der Bilder. Ernemann-Werke A.-G., Dresden.

57 b, 13. H. 94 103. Verfahren zum gleichzeitigen Entwickeln und Fixieren photographischer Bilder unter Verwendung von ätzalkalischen Metolentwickerln und Fixiernatron in einem Bade. Hatsutaro Hashimoto, Tokio, Japan.

57 b, 18. T. 28 910. Verfahren zur Herstellung von mehrfarbigen kinematographischen Filmen und ähnlichem. John Edward Thornton, London.

Bekanntgemacht am 3. Juni 1926.

42 c, 6. D. 49 223. Neigungsmesser. Gustav Dehrmann, Turn-Teplitz, Tschechoslowakische Republik.

42 c, 26. K. 94 131. Flutmesser; Zus. z. Pat. 260 198. Franz Kuhlmann, Rüsstringen-Wilhelmshaven.

42 c, 27. W. 71 221. Vorrichtung zum Peilen des Flüssigkeitsstandes bei Behältern, insbes. für feuergefährliche Flüssigkeiten. Werner Handelsgesellschaft, Düsseldorf.

42 c, 40. S. 72 654. Freischwimmender Strömungsanzeiger. Dr. Friedrich Sierp, Essen, Morsehofstr. 58, u. Ferdinand Fränsemeier, Essen-Borbeck, Hopfenstr. 49.

42 c, 16. N. 25 222. Elektrische Ventilsteuerung für einen Flüssigkeitsbehälter mit Meßgefäß und Schwimmer; Zus. z. Zus.-Anm. N. 24 755. Dr. August Nagel, Stuttgart, Dillmanstr. 15.

42 f, 1. K. 88 591. Neigungswage. Wilhelm Kraut, Balingen, Württberg.

42 f, 1. M. 87 570. Anzeigevorrichtung für mit Zusatzgewichten arbeitende Neigungswagen. Maatschappij tot vervaardiging van Snijmachines volgens van Berkel's Patent en van andere werktuigen, Rotterdam, Holland.

42 f, 1. S. 68 246. Gewichtswage mit an einer Teilung spielendem Zeiger. Firma H. Sporkhorst, G. m. b. H., Duisburg.

42 h, 2. B. 116 591. Okular; Zus. z. Pat. 427 048. Ludwig Bertele, Dresden, Augsburger Str. 2.

42 h, 14. H. 102 338. Objekthalter, insbes. für Mikroskope. Dr. Carl Hensoldt, Wetzlar.

42 h, 23. E. 31 748. Lampenhaus für Bildwerfer, Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

42 h, 23. E. 32 225. Epidiaskop. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

42 h, 23. Z. 15 474. Vorrichtung zum Projizieren von Gestirnen auf eine kugelförmige Projektionswand; Zus. z. Pat. 391 036. Firma Carl Zeiss, Jena.

42 h, 33. V. 20 496. Irisblende. Voigtländer & Sohn Akt.-Ges., Optische Werke, Braunschweig.

42 i, 12. K. 91 284. Für elektrische und Gasbeheizung verwendbarer Wärmeschrank mit in seinem Innenraum angeordneter und allseitig umspülter Heizquelle. Fritz Köhler, Leipzig-Co., Windscheidstr. 33.

42 k, 18. L. 60 992. Einrichtung zum genauen Messen periodisch wiederkehrender Drucke mittels Indikator bei hohen Drehzahlen. Wilhelm Lehmann, Hamburg-Schnelsen, Friedensallee 16.

42 k, 21. Sch. 75 243. Einspannvorrichtung für Rundstäbe mit Köpfen zur Zugfestigkeitsprüfung. Firma Louis Schopper, Leipzig.

42 l, 4. H. 104 347. Meßbürette für Gasanalysen. Firma Cornelius Heinz, Aachen.

42 m, 26. B. 114 544. Rechenmaschine. Burrougha Adding Machine Co., Detroit, Michigan, V. St. A.

42 n 14. K. 92 295. Chiffriermaschine. Firma N. V. Machine-Maatschappy „Kryha", Amsterdam.

42 o, 20. S. 67 635. Federnder Halter für Geschwindigkeitmesser. Edouard Seignol, Paris.

57 a, 52. K. 91 368. Luftkühlung für Kinematographen. Johann Karl Korzineck, Wien.

57 b, 13. F. 57 587. Desensibilisatoren für die Photographie. I. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

57 b, 18. B. 120 201. Verfahren zur Herstellung von Photographien in natürlichen Farben unter Verwendung von in schalenartigen Rahmen festgespannten Häutchen. Jean Joseph Amédée Brousse, Figeac, Frankreich.

Gebrauchsmuster.

21 f, 950 841. Transformator für Glühlampen. Firma Ernst Leitz, Wetzlar.

42 a, 949 662. Spiralzirkel. Maximilan Moritz, Berlin, Markusstr. 20.

42 a, 949 663. Ellipsenzirkel. Maximilian Moritz, Berlin, Markusstr. 20.

42 a, 950 051. Wandtafelzirkel. Rudolf Fries, Worms a. Rh.

42 b, 950 067. Kurbellagerung für Rollbandmaße. Werdauer Meßwerkzeugfabrik G. m. b. H., Werdau i. Sa.

42 b, 950 519. Kabelmeßapparat. Ed. Puls G. m. b. H., Berlin-Tempelhof.

42 b, 950 603. Rachenlehre mit Meßuhr. Carl Mahr, Eßlingen a. N.

42 c, 949 531. Wasserwage mit elektrischer Beleuchtung. Alfred Schüttig, Dresden, Bautzner Str. 54.

42 e, 950 146. Schwimmerbewegungsdämpfer an Flüssigkeitsförder bzw. Meßaparaten. Dr. August Nagel, Stuttgart, Dillmannstr. 15.

42 e, 950 151. Mehrstrahlwassermesser. W. Gottlob Volz, G. m. b. H., Stuttgart.

42 f, 950 189. Tariervorrichtung für Wagen. Düsseldorfer Wagen- und Maschinenfabrik Ed. Schmitt & Cie., G. m. b. H., Düsseldorf.

42 g, 950 902. Film für Tonapparate. Akt.-Ges. Hahn für Optik und Mechanik, Ihringshausen b. Cassel.

42 h, 949 855. Klemmer. Walter Gebhardt, Berlin, Reichenberger Str. 20.

42 k, 949 986. Dehnungsmesser. Dr.-Ing. Arnold Huggenberger, Zürich.

42 l, 949 801. Apparat zur volumenometrischen Bestimmung von Prüfstücken beliebiger Gestalt. Chemisches Laboratorium für Tonindustrie und Tonindustriezeitung Prof. Dr. H. Seger und E. Cramer G. m. b. H., Berlin.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Düsseldorf: Schadowstr. 52 (Ibach-Haus). Fernspr. 3508.
Magdeburg: Gareistraße 31I. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 14 — Erfurt, 14. Juli 1926 — 34. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes:
Temperaturmessung mit Gesamtstrahlungs-Pyrometern. Von Dr. H. Miething. — Versuche mit 0,8 d hohen Muttern. Von Dipl.-Ing. Karl Schimz, Neuß. — Rundschau. — Vereinigung ehemaliger Fachschüler Schwenningen a. N. — Patentnachrichten.

Temperaturmessung mit Gesamtstrahlungs-Pyrometern.

Von
Dr. H. Miething.

1. Beziehung zwischen Gesamtstrahlung und Temperatur.

Vor kurzem ist in dieser Zeitschrift[1]) über die Meßgeräte für optische Temperaturmessung berichtet worden. Hierbei wurden ausschließlich solche Meßgeräte beschrieben, bei denen die Helligkeit der Strahlung des zu untersuchenden Körpers in einem bestimmten begrenzten Wellenlängengebiet mit derjenigen einer Vergleichslichtquelle verglichen wird (Teilstrahlungs-Pyrometer). Als Organ für die Feststellung der Helligkeitsgleichheit dient das menschliche Auge. Alle Teilstrahlungs-Pyrometer sind daher subjektive Meßgeräte, die für kurzzeitige ambulante Beobachtungen, dagegen nicht für Dauerüberwachung von Temperaturen geeignet sind. Nun besteht jedoch ein erhebliches praktisches Interesse für Pyrometer, die eine solche Dauermessung auf objektivem Wege, möglichst mit Fernaufzeichnung der Meßergebnisse, ermöglichen und zwar in allen denjenigen Fällen, wo Meßgeräte, welche eine unmittelbare Berührung mit dem zu untersuchenden Körper voraussetzen (Thermoelemente, Widerstands-Thermometer), nicht mehr verwendbar sind. Für die Erfüllung dieser Aufgabe sind allein die Gesamtstrahlungs-Pyrometer geeignet, die in der Folge kurz beschrieben werden sollen.

Die Temperaturmessung mit Strahlungspyrometern beruht auf der Tatsache, daß jeder Körper bei höheren Temperaturen eine gewisse Strahlungsenergie E aussendet, die, wie in der vorhergehenden Arbeit bereits erwähnt ist, nach dem Gesetz von Stefan-Boltzmann proportional der 4. Potenz der absoluten Temperatur (Celsiustemperatur + 273°) ansteigt, oder in mathematischen Symbolen ausgedrückt, $E = \sigma T^4$. Die Konstante σ hat für schwarze Hohlraumkörper den Wert $5{,}7 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Watt}}{\text{cm}^2\ \text{Grad}^4}$. Für alle anderen Körper muß der Wert der Konstanten σ' experimentell bestimmt oder berechnet werden. Auch hat σ' bei nicht schwarzen Körpern keinen konstanten Wert, sondern zeigt Abhängigkeit von der Temperatur. Ein geschlossener Ofen, ein enges Rohr und ähnliche Strahler emittieren aus ihrem Innern mit großer Annäherung die Strahlung des schwarzen Körpers, dieses Idealstrahlers, der bei allen Temperaturen ein Maximum an Energie aussendet. Die ausgesandte Energie wird aufgefangen und gemessen. Die dafür in Frage kommende Meßmethode kann verschiedenartig sein, elektrisch oder kalorimetrisch oder mechanisch. Bei der Durchbildung praktisch brauchbarer, für die Industrie geeigneter Strahlungspyrometer hat man die elektrischen Methoden bevorzugt; man konzentriert mittels einer optischen Vorrichtung: Linse oder Hohlspiegel, die Strahlen auf ein Thermoelement, eine Thermosäule oder einen Widerstandsdraht; die aufgefangene Energie erwärmt die Lötstellen im ersteren Falle und das Drahtmaterial im zweiten Falle und aus der Thermokraft oder der Widerstandszunahme kann auf die Temperatur des Strahlers geschlossen werden. Bei diesen objektiven elektrischen Messungen bietet es keinerlei Schwierigkeiten, ein registrierendes Meßinstrument anzuschließen, und es nach Temperaturwerten zu eichen, so daß Gesamtstrahlungs-Pyrometer geeignet sind, den Temperaturverlauf eines Vorganges aufzuzeichnen. Aus dem Stefan Boltzmann'schen Gesetze folgt, daß die Skalen der nach Temperaturen geeichten Anzeigeinstrumente in tieferen Temperaturbereichen eng zusammengedrängt und in höheren Bereichen weit auseinandergezogen sind. Wenn man also den Meßbereich des Instrumentes für die Messungen geeignet

[1]) M. Moeller, diese Zeitschrift 33, 197 (1925).

Digitized by Google

wählt, kann man recht empfindliche Temperaturanzeigen erhalten.

Würde man mit derartigen Strahlungspyrometern nur in einem Teil des Spektrums messen, wie es bei wissenschaftlichen Untersuchungen mit der Rubens'schen Thermosäule und dem Flächenbolometer von Lummer-Kurlbaum geschehen ist, so würde die Empfindlichkeit so klein werden, daß es nicht mehr möglich ist, robuste betriebssichere Anzeigeinstrumente zu verwenden. Bei praktischen Messungen muß der Teil des Spektrums verwendet werden, der am meisten Energie ausstrahlt: also das ultrarote Gebiet. Teilstrahlungsmessungen haben vor allem da Wert, wo es sich um selektiv strahlende Körper handelt, deren Strahlungsvermögen man mit Gesamtstrahlungs-Pyrometern nicht erfassen kann, während die Temperaturkorrektion für eine bestimmte Wellenlänge bekannt ist. Gesamtstrahlungs-Pyrometer sind zum Messen der Temperaturen in Hohlräumen vor allem geeignet.

2. Thermoelektrische Strahlungspyrometer.

Das älteste praktisch brauchbare Strahlungspyrometer dieser Form ist das Féry-Pyrometer (Abb. 1). Es wird auch heute noch von der Cambridge-Co. hergestellt. Abb. 2 zeigt einen Schnitt durch das Aufnahmegerät. T bezeichnet ein Thermoelement aus Eisen und Konstanten, das sich im Innern eines kleinen Hartgummizylinders Z befindet. Auf der Lötstelle des Elementes ist ein kreisförmiges mit Kupferoxyd geschwärztes Blättchen befestigt.

Das Thermoelement befindet sich im Brennpunkt des vergoldeten Hohlspiegels S von 70 mm Durchmesser und 75 mm Brennweite, durch den die in der Zeichnung von links kommenden Strahlen des zu messenden Körpers gesammelt werden. Im Zentrum des Spiegels befindet sich eine kleine Oeffnung, durch die mit Hilfe der Lupe L die richtige Einstellung zum Thermoelement geprüft werden kann. Mit einem Zahngetriebe G kann die Entfernung zwischen Thermoelement und Hohlspiegel solange verändert werden, bis alle Strahlen von dem Thermoelement aufgefangen werden. Bei richtiger Einstellung bilden die durch die Lupe L sichtbaren von der Strahlung gebildeten Halbkreise einen ganzen Kreis, bei falscher Einstellung sind sie gegeneinander verschoben. (Abb. 3.) Das Instrument ist in seinen Angaben von der Entfernung unabhängig, wenn die Einstellung in dieser Weise erfolgt. Mit Zunahme der Entfernung nimmt zwar die Strahlungsdichte ab, die Größe der wirksamen Fläche des Strahlers dagegen im gleichen Verhältnis zu. Die Grenze für die Entfernung vom Objekt und damit für die Einstellbarkeit ist durch die Beziehung zwischen Objektgröße, Brennweite des Hohlspiegels und Blättchendurchmesser gegeben. Der Objektdurchmesser muß bei 100 mm Entfernung 37 mm, bei 200 mm 61 mm und bei 300 mm 91 mm betragen. Als Anzeigeinstrument dient ein Drehspulgalvanometer mit Bandaufhängung mit 3,5 mV beim Endausschlag. Die Einstellung erfolgt in 7 Sekunden; die Uebertemperatur des Thermoelementes beträgt beim Endwert 80—90° C. Es sind 2 Meßbereiche: 500—1200 und 1000 bis 2000° C vorhanden. Die Messung im oberen Meßbereich wird durch einen Sektor im Strahlengang vor dem Thermoelement erreicht. In Abb. 1 ist der Sektor heruntergeklappt zu sehen. Die Eichkurve des Féry-Pyrometers folgt dem Stefan-Boltzmann'schen Gesetz. Trägt man die Beziehung zwischen Thermokraft und Temperatur in logarithmisch geteiltem Koordinatenpapier auf, so ergibt sich eine Gerade. Das Féry-Pyrometer wird in Amerika vielfach gebraucht. In neueren Ausführungen besitzt es nicht mehr den goldbelegten Glashohlspiegel, sondern eine gewöhnliche Glassammellinse, durch die die Strahlung hindurchgeht und auf das Blättchen geworfen wird. Das Féry-Pyrometer ist ein älteres Instrument, das aus der Praxis immer mehr verschwindet, weil es den neueren Instrumenten gegenüber störende Nachteile besitzt: keinen Schutz gegen Verschmutzung, geringe Empfindlichkeit; es ist ein großer unhandlicher Apparat, große Flächen müssen anvisiert werden.

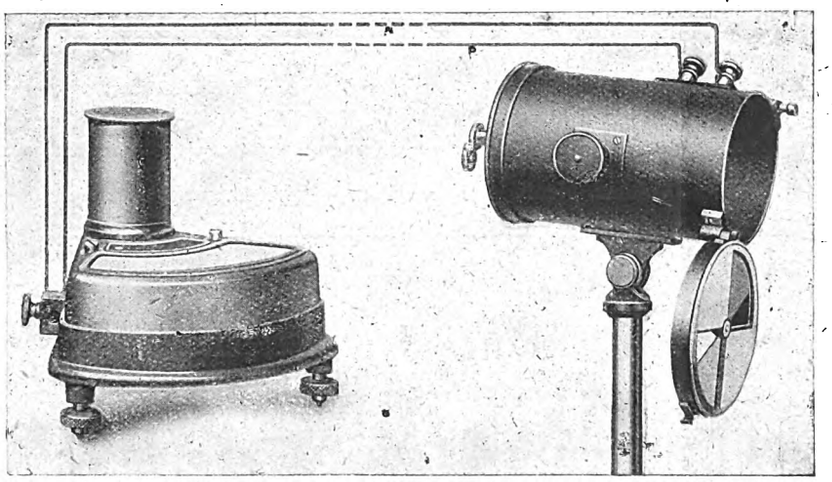


Abb. 1. Fery-Pyrometer.

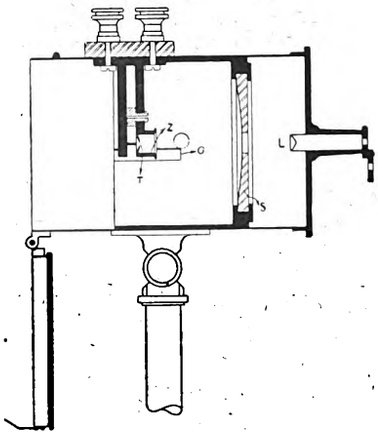


Abb. 2. Schnitt durch das Fery-Pyrometer.

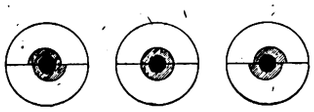


Abb. 3. Einstellung des Fery-Pyrometers.

Außer dem Féry-Pyrometer sind in Amerika auch die Strahlungspyrometer von Thwing und Foster in Gebrauch, die sich im Prinzip wenig, in der Ausführung dadurch von einander unterscheiden, daß beim Thwing-Pyrometer durch ein poliertes, kegelförmiges Auffangerohr, beim Foster-Pyrometer durch ein zylindrisches poliertes Rohr und einen festen Hohlspiegel die Strahlen auf ein Thermoelement konzentriert werden. Das Thwing-Pyrometer ist in jüngster Zeit sehr verbessert worden. Es enthält jetzt 12 in Serie geschaltete Thermoelemente, auf die die Strahlen nicht allein durch den polierten Aluminiumkonus, sondern auch durch eine Linse und durch einen Aluminiumhohlspiegel geworfen werden, ferner ist das Rohr innen mit 5 nach den Thermoelementen zu immer enger werdenden Blenden versehen.

In Deutschland ist das älteste praktische Strahlungspyrometer das von Voege, das sich jedoch kaum eingebürgert hat. Es enthält 4 hintereinander geschaltete Thermoelemente aus Eisen und Konstantan aus 0,03 und 0,04 mm dicken Drähten. Durch einen silberbeschlagenen spiegelblanken Glastrichter werden die Strahlen auf die Thermoelemente konzentriert, die 7 mal so empfindlich als die klassische Rubens'sche Thermosäule sind. Dieses Strahlungspyrometer ist von der Firma Zeiss, Jena, weiter vervollkommnet worden, indem ein empfindlicheres Material als Thermoelement eingesetzt wurde.

Digitized by Google

Das Zeiss'sche Strahlungspyrometer wird in Abb. 4 gezeigt. Es besitzt einen kleinen vergoldeten Hohlspiegel von 10 mm Oeffnung, vor dem das Element etwas exzentrisch angeordnet ist. Dadurch werden die Strahlen, die das Element nicht direkt treffen, gesammelt und an der Rückseite des Elementes

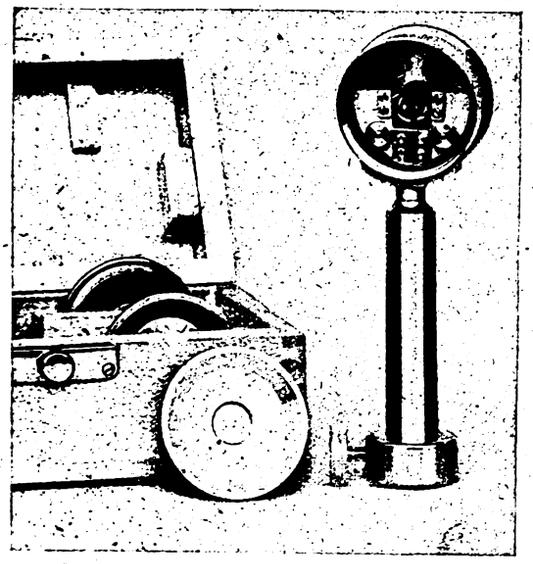


Abb. 4. Strahlungspyrometer der Firma Carl Zeiss, Jena.

konzentriert. Die Einstellzeit beträgt 8 Sekunden. Bei Messungen in staubhaltiger Luft kann das Pyrometer geschützt werden durch Deckscheiben, die je nach der gewünschten

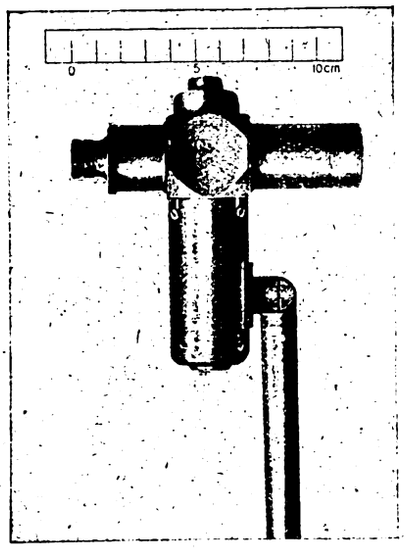


Abb. 5. Ardometer von Siemens & Halske.

Empfindlichkeit aus Glas, Quarz, Flußspat und mit einer Schutzhaut überzogenem Steinsalz bestehen. Es wurden bei einer Messung am schwarzen Körper bei 1200 ° C mit diesem

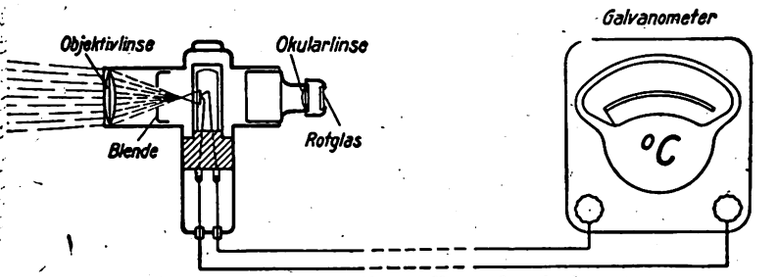


Abb. 6. Schematische Darstellung des Ardometers.

Strahlungspyrometer folgende Empfindlichkeiten erzielt: ohne Deckplatte 6,40 mV, mit Steinsalzplatte 6,08 mV, mit Quarzplatte 4,75 mV mit Glasplatte 3,86 mV. Das Element hat sich bei der Firma Zeiss bewährt, um, im Brennpunkt eines Parabolspiegels aufgestellt, die Strahlungsintensität von Sternen zu messen.

Ein neueres thermoelektrisches Gesamtstrahlungspyrometer, das die Strahlen mittels einer Konvexlinse sammelt, ist das Ardometer von Siemens & Halske (Abb. 5). Wie die schematische Darstellung (Abb. 6) zeigt, befindet sich das Thermoelement aus dünnem Nickelchrom- und Konstantandraht mit Auffangeblättchen in einem Fernrohr nahe dem Brennpunkt der Objektivlinse. Die Thermoelementdrähte sind kreuzförmig übereinander gelegt und auf dem Kreuzungspunkt ist das Auffangeblättchen aus geschwärzter Platinfolie aufgelötet. Diese Anordnung befindet sich im

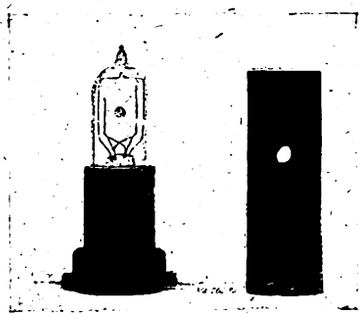


Abb. 7. Doppelblättchen-Thermoelement des Ardometers.

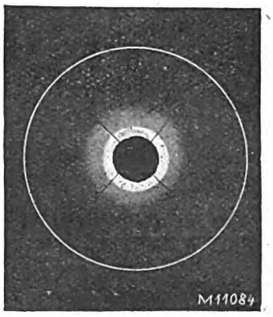


Abb. 8. Richtige Einstellung des Ardometers.

Innern einer kleinen Glasglocke, die mit Argon von geringem Druck gefüllt ist. Bei den niedrigen Meßbereichen (bis

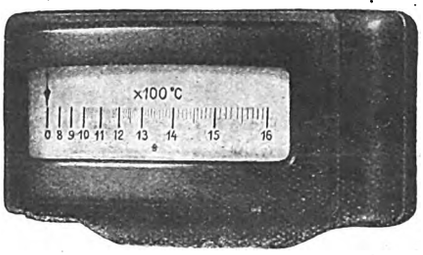


Abb. 9 a. Anzeigeinstrument zum Ardometer.

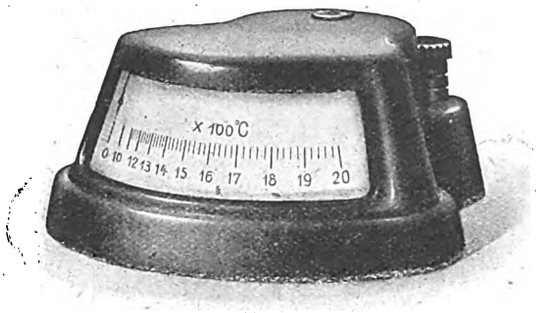


Abb. 9 b. Anzeigeinstrument zum Ardometer.

1600 ° C) wird ein Doppelthermoelement (Abb. 7) mit einem aus 2 Halbkreisen bestehendem Blättchen von 3 mm Durchmesser, bei höheren ein einfaches Thermoelement mit 2 mm Blättchen-Durchmesser benutzt. Ferner ist bei den niedrigsten Meßbereichen (1000 und 1200 ° C) die Glasglocke evakuiert, wodurch die Empfindlichkeit des Thermoelements wesentlich erhöht wird. Gleichzeitig wird, um größere Empfindlichkeit zu erreichen, bei niedrigeren Meßbereichen anstelle der Glaslinse eine Quarzlinse als Objektivlinse verwendet. Die Glasglocke des Thermoelements ist mit einer Schutzkappe mit blendenartiger Oeffnung umgeben. Mit dem Okular kann das Meßgerät vor dem Ofen richtig eingestellt und das Ofenbild für das Auge scharf gemacht werden. Bei höheren Temperaturen wird das Auge gegen Blendung durch ein Schutzglas auf dem Okular geschützt. Das Blättchen muß bei richtiger Einstellung des Ardometers vollkommen von einem leuchtenden Ring umgeben sein (Abb. 8). Alsdann ist die Anzeige ebenso wie beim Féry-Pyrometer von der Entfernung unabhängig. Die Mindestgröße des Strahlers

Digitized by Google

Abb 10.

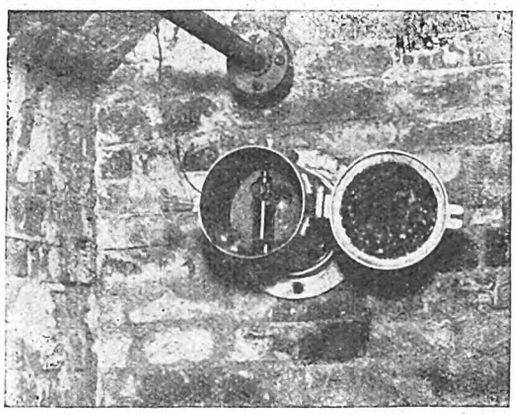


Abb. 11.

Abb. 10. Tragbares Ardometer auf Stativ.
Abb. 11. Einbau des Ardometers mit Schutztopf.

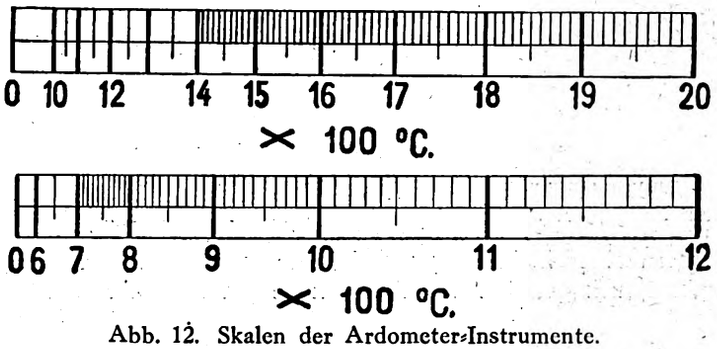


Abb. 12. Skalen der Ardometer-Instrumente.

für verschiedene Blättchendurchmesser ergibt sich aus Zahlentabelle 1.

Zahlentabelle 1.

Entfernung von der Linse cm	Mindestgröße des Strahlers bei 2 mm Blättchen mm	bei 3 mm Blättchen mm
30	20	15
50	36	27
70	52	39
100	76	57
X	1/13 X	1/18X.

bereiches wichtig ist und daß eine sehr empfindliche Anzeige erzielt werden kann. Abb. 12 zeigt Beispiele der Skalen für 1200 und 2000°. Es können ohne weiteres schreibende Meßgeräte (Abb. 13) an das Ardometer angeschlossen werden. Die Einstellung erfolgt in 4 Sekunden.

Ein Pyrometer von ganz analogem Aufbau ist in dieser Zeitschrift[2]) bereits beschrieben und wird daher hier nur kurz erwähnt: das von der Firma Hase, Hannover hergestellte „Pyro". Es besitzt ein Thermoelement in eva-

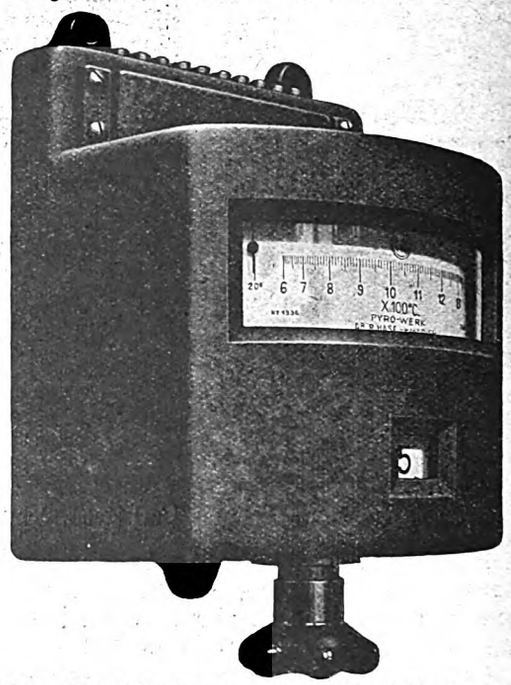


Abb. 15 b. Anzeigeinstrument zum „Pyro" für festen Einbau.

kuierter Glasglocke von besonders hoher Empfindlichkeit; es besteht aus einem Mineral, wie es auch als Detektormaterial verwendet wird, und einer Metallplatte, gegen die das Mineral gelötet ist. Das Anzeigeinstrument ist bei der tragbaren Ausführung mit dem Fernrohr zusammengebaut und der Zeiger kann durch einen Knopf in der Anzeigestellung arretiert werden. (Abb. 14.) Für den stationären Einbau sind Fernrohr und Anzeigeinstrument getrennt. (Abb. 15 a und b.) Das „Pyro" stellt sich in 3 Sekunden ein.

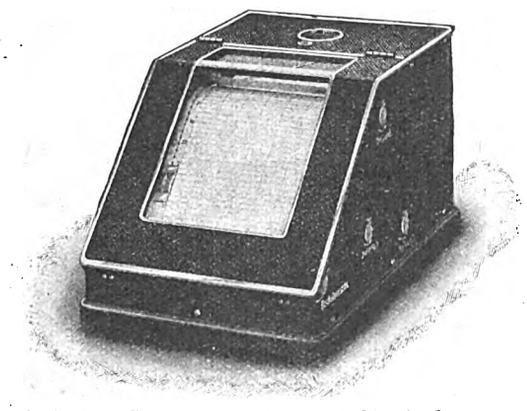


Abb. 13. Registrierinstrument für Ardometer.

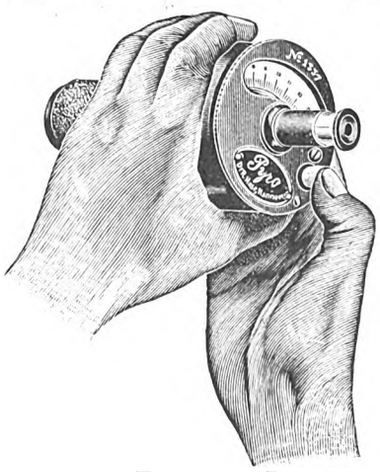


Abb. 14. Tragbares „Pyro" von Dr. Hase, Hannover.

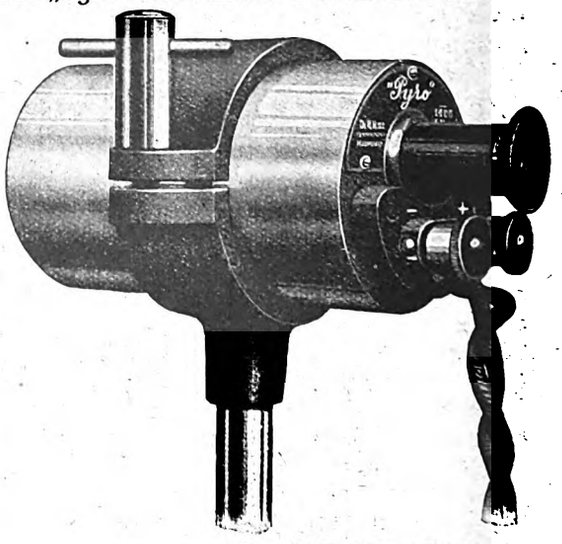


Abb. 15 a. „Pyro" für festen Einbau.

Als Anzeigegeräte dienen Drehspulgalvanometer mit Spitzenlagerung und Profilskala (Abb. 9 a u. b). Es ist tragbare Anwendung nach Abb. 10 oder dauernder Einbau nach Abb. 11 mit Schutztopf möglich. Es werden Meßbereiche von 1000, 1200, 1400, 1600, 1800 und 2000° C geliefert. Durch die große Zahl dieser Meßbereiche wird der Umstand berücksichtigt, daß infolge der durch das Strahlungsgesetz gegebenen Potenzskala die Wahl des richtigen Meß-

Ein neuerdings unter dem Namen „Mikrotherm" (Abb. 16) auf den Markt gekommenes Pyrometer der Firma P. Braun, Berlin, hat 10 Eisen-Konstantan-Thermoelemente als Strahlungsmesser. Die Kreuzungspunkte dieser Thermoelemente tragen sämtlich Auffangeblättchen, die in der Strahlungsrichtung hintereinander liegen und durch Lack

[2]) Diese Zeitschrift I, Heft 9, S. 138. 1922.

Digitized by Google

isoliert sind. Die Thermoelemente befinden sich in Luft. Die Einstellzeit dieses Pyrometers ist recht lang (30 Sekunden) Auch ist durch die größere Anzahl der Thermoelemente keineswegs eine in gleichem Verhältnis stehende Erhöhung der Empfindlichkeit erreicht. Das Pyrometer liefert z. B. bei 1200° C nur 6,5 mV.

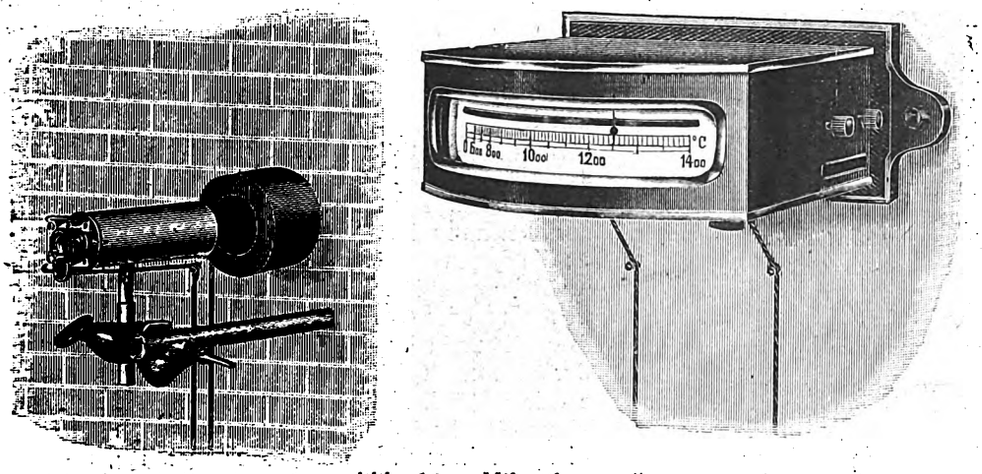


Abb. 16. „Mikrothermen".

Allgemein läßt sich über die beschriebenen Strahlungspyrometer folgendes sagen: Die Verwendung von Linsen anstelle von Hohlspiegeln erhöht die Betriebssicherheit, da die Verstaubung der Apparate in größerem Maße verhindert wird. Die Verwendung von Thermoelementen in evakuierten Glasglocken ist bei höheren Temperaturen trotz der größeren Empfindlichkeit (ca. 3—4 fach gegenüber den gleichen Thermoelementen in Luft) nicht günstig, weil einmal die Einstellzeit auf das dreifache erhöht wird, zum anderen aber nicht geringe Meßfehler auftreten, sobald das Fernrohrgehäuse warm wird. Zwischen der bestrahlten Lötstelle und dem Gehäuse wird der Wärmeaustausch beim evakuierten Element nur durch Strahlung bewirkt, die der Differenz der 4. Potenzen von Blättchen- und Gehäusetemperatur proportional ist. Es ist daher bei warmem Gehäuse die Uebertemperatur des Blättchens gegenüber der Umgebungstemperatur kleiner als beim kalten Gehäuse und die Anzeige der Strahltemperatur ist niedriger. Abb. 17 (Kurve a) zeigt die Fehlweisung eines unkompensierten evakuierten Thermoelementes im Strahlungspyrometer bei einer Gehäuseübertemperatur von 50° C. Ist die Glasglocke mit Gas gefüllt, so findet, wie schlecht auch die Wärmeleitfähigkeit dieses Gases sein mag, der Wärmeaustausch zwischen Blättchen und Umgebung durch die Leitung und Konvektion des Gases statt, und die Wärmeabgabe des Blättchens an die Umgebung ist daher der Differenz der Temperaturen von Blättchen und Umgebung proportional. Daher ist im letzteren Falle die Abnahme der Uebertemperatur des Blättchens über die Umgebungstemperatur bei Bestrahlung geringer und ein Fehler in der Temperaturanzeige kleiner. Bei einem einzigen der vorgenannten Strahlungspyrometer, beim Ardometer, ist noch eine weitere Temperaturkompensation angebracht, die den Fehler noch mehr verringert. Abb. 17 (Kurve b) zeigt den Temperaturfehler eines gasgefüllten und (Kurve c) eines gasgefüllten kompensierten Ardometers. Sind Strahlungspyrometer mit Vakuumthermoelement beim Gebrauch einer hohen Temperatur ausgesetzt, so empfiehlt es sich, das Gerät in ein wassergekühltes Schutzgehäuse zu setzen, wie es beim „Pyro" von Dr. Hase unbedingt nötig ist (Abb. 18) beim Ardometer, nur, wenn besonders genaue Meßresultate erzielt werden sollen, mit geliefert wird.

3. Bolometrische Strahlungspyrometer.

Das einzige, zu praktischer Verwendung gelangte Meßgerät nach dem bolometrischen Prinzip ist das Strahlungspyrometer von Braun-Hirschson (Abb. 19). Das Auffangegerät besteht aus einem Bolometer, das durch 4 geschwärzte Nickeldrahtspiralen von 0,07 mm Durchmesser und je 50 Ω

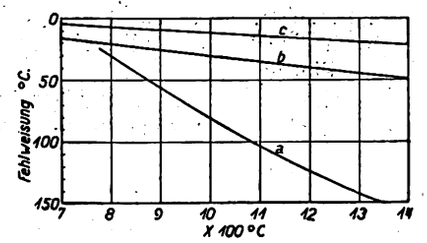


Abb. 17.
Erwärmungsfelder der Strahlungspyrometer.
a. Vakuumthermoelement.
b. Thermoelement in gasgefüllter Glocke.
c. kompensiertes Ardomer-Thermoelement.

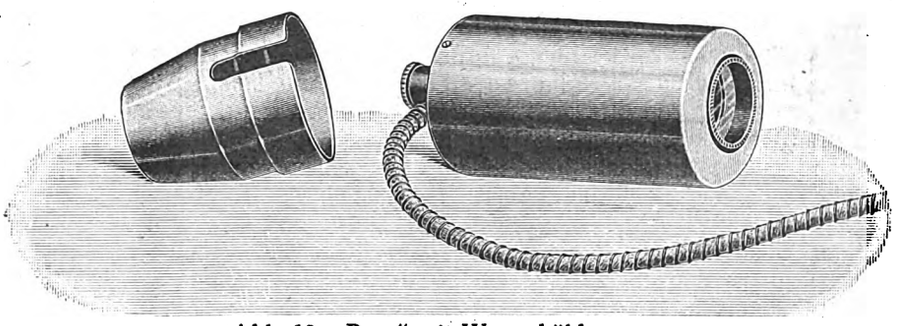


Abb. 18. „Pyro" mit Wasserkühlung.

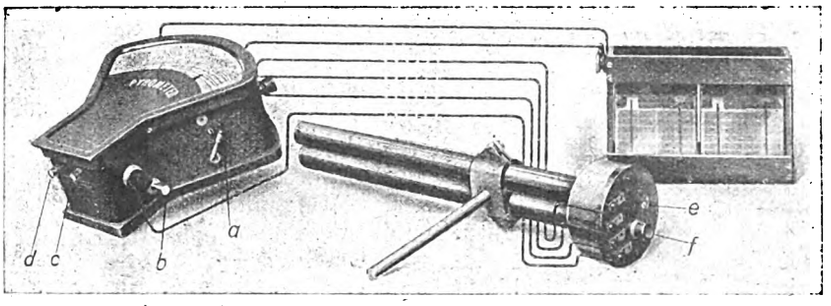


Abb. 19. Strahlungspyrometer von Braun-Hirschson.

Widerstand gebildet wird, die zu einer Wheatstone'schen Brücke geschaltet sind. Durch ein vorgesetztes Blendenrohr von 34 cm Länge werden 2 der so gebildeten Brückenzweige von der zu messenden Strahlung getroffen, vor den beiden anderen befindet sich zwecks Herstellung vollkommen gleicher thermischer Verhältnisse ein gleiches Blendenrohr, das jedoch vorne geschlossen ist. Zur Messung ist eine besondere Stromquelle erforderlich, ein 2 zelliger Akkumulator. Vor jeder Messung muß die Meßstromstärke geprüft werden. Zu diesem Zwecke ist am Anzeigeinstrument eine besondere Umschalttaste mit dem Vermerk „Prüfen" vorhanden. Das Pyrometer wird mit 2 Meßbereichen geliefert (1400 und 1800° C). Der höhere wird dadurch erzielt, daß eine Blende vor dem Visierrohr angebracht wird. Das Bolometer selbst ist mit bemerkenswerter Präzision hergestellt. Im übrigen ist es aber den thermoelektrischen Instrumenten seiner umständlicheren Handhabe, besonders aber der Notwendigkeit wegen, eine besondere Stromquelle benutzen zu müssen, wesentlich unterlegen. Es ist daher auch neuerdings weitgehend von den thermoelektrischen Strahlungspyrometern verdrängt worden.

Digitized by Google

4. Eichung und Anwendung der Gesamtstrahlungs-Pyrometer.

Es ist bereits im ersten Teil dieser Arbeit erwähnt worden, daß man mit Gesamtstrahlungs-Pyrometern nur die Temperatur des schwarzen Körpers messen kann, daß das Anvisieren freistrahlender Oberflächen Temperaturfehler erzeugt. Will man daher Strahlungspyrometer eichen, so ist das auch nur auf die Weise möglich, daß man eben das Strahlungspyrometer an einem schwarzen Körper einstellt. Als solcher dient entweder der von Lummer und Kurlbaum entworfene schwarze Körper, der von der Staatlichen Porzellan-Manufaktur, Berlin, hergestellt wird und aus einem Marquardtrohr mit Platinheizwicklung besteht. Bei ihm ist durch die ausgeglichene Temperatur im Innern und durch eine Reihe im Durchmesser abgestufter Blenden an der inneren Rohrwandung die vollkommene „Schwärze" gewährleistet. Oder man gebraucht zur Eichung einen einfachen Kohlerohrofen nach Art des Tammannofens, der mit genügender Annäherung einen schwarzen Hohlkörper darstellt. In die gleichmäßig heiße Zone des letzteren Ofens stellt man einen ausgehöhlten Kohleklotz, den man mit dem Strahlungspyrometer anvisiert. Zur Bestimmung der Temperatur im Ofen gebraucht man beim Lummer-Kurlbaum-Ofen ein Platin-Platin-Rhodium-Thermoelement. Beim Kohlerohrofen kann man für niedrigere Temperaturen ebenfalls ein Thermoelement verwenden, besser ist es jedoch, die Temperaturmessung mit einem Teilstrahlungspyrometer, z. B. einem Glühfadenpyrometer nach Holborn-Kurlbaum vorzunehmen. Die Temperaturanzeige dieses Eichinstrumentes wird mit der des Gesamtstrahlungspyrometers verglichen und bei letzterem entweder das Anzeigeinstrument der gemessenen Temperatur entsprechend geeicht oder, falls eine Einstellung am Strahlungspyrometer selbst möglich ist, z. B. durch Verstellen einer Blende, eines Rauchglases oder eines Widerstandes diese vorgenommen, bis die Temperaturen beider Meßgeräte übereinstimmen.

Mit dem geeichten Gesamtstrahlungspyrometer kann man die wahre Temperatur eines jeden schwarzstrahlenden Körpers, also auch eines jeden gleichmäßig erwärmten Hohlraums, messen. Bei freistrahlenden Körpern gewinnt man nur die sogenannte schwarze Temperatur des Körpers, die nur dann einen Wert hat, wenn man die Strahlungsemission des Körpers kennt, oder wenn es von Interesse ist, immer die gleichen Temperaturverhältnisse zu erhalten. Die Gesamtstrahlungsemission ist bei den wenigsten Körpern bekannt. Es ist nur bekannt, daß bei einer oxydierten Eisenoberfläche der Unterschied zwischen der mit Gesamtstrahlungspyrometer gemessenen schwarzen und der wahren Temperatur zwischen 700 und 1100 ° C rund 40 ° C beträgt.[3]) Vorzuziehen ist, Gesamtstrahlungspyrometer zu verwenden, wenn man die Temperatur im Innern eines Ofens feststellen will. Das Innere eines technischen Ofens kommt dem idealen schwarzen Körper um so näher, je gleichmäßiger die Temperatur im Ofen und je kleiner die Schauöffnung, durch die man den Ofen beobachtet, ist. Daß die Mehrzahl der Industrieöfen nicht vollkommen schwarz ist, läßt sich daraus folgern, daß man noch hell und dunkel glühende Gegenstände im Innern erkennen kann. Erst wenn keine Unterscheidung mehr möglich ist, ist das Ideal erreicht. Für praktische Fälle reicht die vorhandene Annäherung an den schwarzen Körper jedoch aus. Der Fehler, der dadurch hervorgerufen wird, beträgt nur wenige ° Celsius. Mit wenigen Ausnahmen sind die oben beschriebenen Meßgeräte geeignet, die Temperatur zu messen in Industrieöfen, wie z. B. in Härteöfen, Glasschmelzöfen, Siemens-Martin-Oefen, Luftkammern von Regenerativfeuerungen, Rund- und Tunnelöfen der keramischen Industrie u. a. m. Prinzipiell wichtig für die Anbringung der Meßgeräte ist die Frage, mit welcher Genauigkeit man die wahre Temperatur im Ofen feststellen will. Bisweilen kommt es nur darauf an, den relativen Verlauf mehrerer Vorgänge zu vergleichen und durch Einhaltung gleicher Temperaturverhältnisse die Gleichmäßigkeit der Produkte zu gewährleisten. Man kann das Strahlungspyrometer an irgendeiner Oeffnung im Mauerwerk des Ofens so anbauen, daß es die gegenüberliegende Ofenwand oder die Beschickung unmittelbar anvisiert, oder man kann die Oeffnung im Ofen durch eine Glas- oder Quarzscheibe verschließen, für deren Absorption ein bestimmter eichbarer Wert einzusetzen ist, der sich nach Dicke und Material der Scheibe richtet. Eine dritte Möglichkeit ist die, das Loch des Ofens durch ein Schamotterohr (Abb. 20) zu verschließen und auf den Boden dieses Rohres das Gerät so einzustellen, daß die

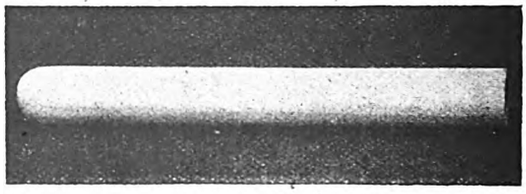


Abb. 20. Glührohr.

aus dem Rohr kommende Strahlung gemessen wird. Wenn man berücksichtigt, daß das Glührohr den Schwankungen im Ofen etwas träger folgt und daß es vor allem nie eine höhere Temperatur annehmen kann als die der inneren Ofenwand, an der es montiert ist, so hat diese Methode besonders für relative Messungen entschiedene Vorzüge: Das Meßinstrument bleibt immer vor Ruß und Flammen aus dem Ofen geschützt und ist daher leichter am Ofen anzubringen. Visiert man dagegen direkt in den Ofen hinein, so bedürfen die Strahlungspyrometer dadurch etwas mehr Wartung, daß man die Linse von Zeit zu Zeit von Staub reinigen muß. Bei der Messung muß man berücksichtigen, daß Rauchschwaden und Flammenzüge im Strahlengang die Messung beeinflussen, so daß eine größere Genauigkeit — genaueste Eichung vorausgesetzt — als auf 10—20 ° C mit keinem Strahlungspyrometer erzielt werden kann. Der Einfluß nicht leuchtender Flammen liegt bei Temperaturen zwischen 1100 und 1500 ° C in der gleichen Größenordnung. Leuchtende Flammen und Rauchschwaden sind störender für die Messung, dafür sind sie aber auch für das Auge leichter erkennbar und Messungen bei ihrer Gegenwart können unter Umständen vermieden und auf einen günstigeren Zeitpunkt verschoben werden. Trotz gewisser Nachteile, die in der Natur der Strahlungspyrometer begründet liegen, kann man in manchen Industriezweigen heutzutage ohne sie z. B. in der keramischen und vor allem in der Glasindustrie da, wo Glas maschinenmäßig verarbeitet wird, nicht mehr auskommen.

[3]) Zeitschrift für Technische Physik, 1925. VI. S. 644.

Versuche mit 0,8 d hohen Muttern.

Von Dipl.-Ing. **Karl Schimz**, Neuß.

Gewichtsersparnis im Flugzeug- und Landmaschinenbau veranlaßten die Amerikaner vor ungefähr einem Jahrzehnt, die althergebrachten Maße für Kopf- und Mutterhöhen sowie für Schlüsselweiten herabzusetzen. War früher die Kopfhöhe gleich dem Bolzendurchmesser, so geht man jetzt in den Vereinigten Staaten bis auf 0,6 d für die Kopf- und auf 0,7 d für die Mutterhöhe herunter. Die Anfänge der deutschen Normung berücksichtigen nur die alten Maße für Kopf- und Mutterhöhen. In der jüngsten Zeit trägt sie indes der technischen Entwicklung und den Exportmöglichkeiten in den Normblättern Rechnung, in denen die 0,8 d hohen Muttern erscheinen. (DIN 418, 555 bis 557, 559 und 565 bis 569.) Das Blatt DIN 428 mit der 1 d hohen Mutter wurde einstweilen beibehalten, um Bedenken aus Verbraucherkreisen

Digitized by Google

zu begegnen. Diese Bedenken richten sich vor allem gegen eine erhöhte Neigung zum Lösen bei häufiger stoßartiger Beanspruchung und gegen eine befürchtete unerlaubte Abnahme der Festigkeit des Muttergewindes. Im folgenden soll daher von Versuchen berichtet werden, die das Verhalten der 0,8 d hohen Mutter gegenüber Rüttel- und Zugbeanspruchungen zeigen.

Rüttelversuche.

Das Eisenbahn-Zentralamt hatte bei der Normung der 0,8 d hohen Mutter erklärt, daß es erst dann selbst diese Muttern übernehmen könne, wenn eingehende Versuche in

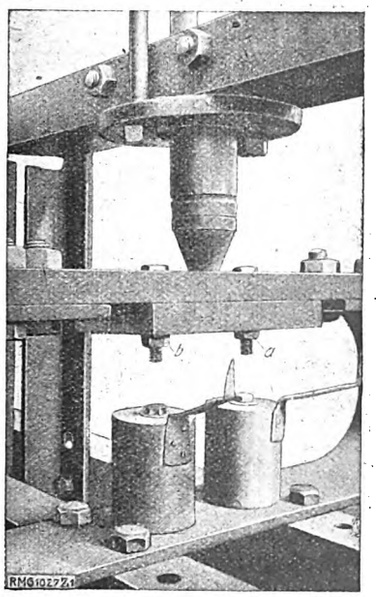


Bild 1. Versuchsanordnung für Rüttelversuche an Schraubenverbindungen.

den eigenen Werkstätten bewiesen hätten, daß diese Muttern den von der Eisenbahn gestellten Anforderungen in jeder Weise genügen würden. Der Hauptgrund der vorläufigen Ablehnung war darin zu suchen, daß die Meinung vorherrschte, daß bei der 0,8 d hohen Mutter infolge ihrer geringen Höhe ein schnelleres Selbstlösen eintreten würde als bei der bisher üblichen 1 d hohen Mutter. Um diese Ansicht zu entkräften, wurden bei der Firma Bauer & Schaurte, Neuß, Untersuchungen mit Muttern gleichen Nenndurchmessers und gleicher Schlüsselweite bei verschiedenen Höhen vorgenommen, die in einer Vorrichtung Stoßbeanspruchungen ausgesetzt wurden, ähnlich wie sie bei Schraubenverbindungen im Eisenbahnbetrieb auftreten.

Die benutzten ½-zölligen Sechskantschrauben hatten Muttern mit folgenden Höhen:

7 mm = 0,5 d
9 mm = 0,7 d
11 mm = 0,8 d
13 mm = 1 d
15 mm = 1,2 d
17 mm = 1,3 d
19 mm = 1,5 d

Die Gewinde der Versuchsbolzen wurden im Winkel der Steigung und dem Flankenmaß so genau wie möglich nach den theoretischen Werten nach DIN 11 hergestellt, während der Außendurchmesser des Bolzens gleich dem Kleinstmaß nach DIN 244, Toleranzen grob, gewählt wurde. Die Muttern wurden mit besonders ausgesuchten Gewindebohrern geschnitten, die ebenfalls in der Steigung, dem Winkel und dem Flankenmaß den Werten der Bolzen glichen, während der Kerndurchmesser der Muttern gleich dem Größtmaß, Toleranzen grob, DIN 244 gewählt wurde. Sämtliche Bolzen und die für die Erzeugung der Muttern benutzten Gewindebohrer wurden mit dem Zeiß-Gewindekomparator[1]) und mit dem Werkstattmikroskop gemessen.

[1]) Vgl. Maschinenbau Heft 10 (20. 5. 1926) S. 445.

Im Anfang der Versuche wurden die Rüttel- und Stoßvorrichtungen mechanisch in Bewegung gesetzt. Die Versuche nahmen dadurch eine verhältnismäßig lange Zeit in Anspruch; deshalb wurde eine andere Vorrichtung gebaut, bei der die Erschütterungen mittels eines Preßlufthammers hervorgerufen wurden. Die Anordnung der Vorrichtung zeigt Bild 1.

Ein Preßlufthammer schlägt mit rd. 1200 Schlägen in der Minute auf eine federnd aufgehängte Schraubenverbindung. Die Köpfe von zwei Bolzen sind in gleicher Entfernung vom Hammer in einer Nut eingelassen, so daß sich eine Lockerung nur an der Mutter zeigen könnte. Eine Beeinflussung der Versuchsergebnisse durch das Einlassen in die Nut ist denkbar, wird jedoch hier nicht berücksichtigt. Bei jedem Versuch wurde eine Vergleichsmutter b von 0,8 d Höhe und eine Versuchsmutter a mit den oben angegebenen Höhen bei stets versuchsneuen Bolzen verwandt. Die Muttern wurden sämtlich durch eine einfache mechanische Vorrichtung mit stets gleichbleibendem Drehmoment angezogen.

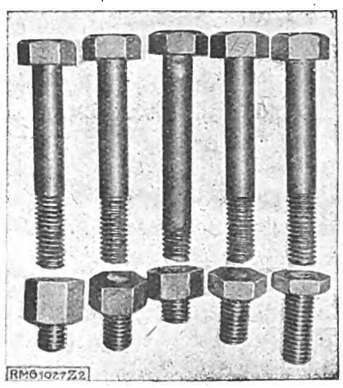


Bild 2. ½" Dauerbrüche bei abnehmender Mutterhöhe.

Die geringste Lockerung einer Mutter wurde auf elektrischem Wege angezeigt. Kontrollen erfolgten zu Beginn der Prüfung zunächst alle 5 Sekunden, alsdann in längeren Zeitabschnitten. Die Versuche ergaben bei allen Muttern übereinstimmend, unabhängig von der Höhe, ein Versetzen innerhalb der ersten 5 bis 10 Versuchssekunden (d. h. während der ersten 100 bis 200 Schläge) um ½° bis 1°, danach saßen die Muttern fest und lösten sich nicht. Erst wenn die Arbeitsfestigkeit der Bolzen überschritten wurde, erfolgte der Bruch des Bolzens unmittelbar oberhalb der Mutter. **Ein Lösen irgendeiner Mutter fand nicht statt.** (Bild 2).

Um die Versuche nicht unnütz auszudehnen, wurden nach längerem Arbeiten verschiedene Teilversuche abgebrochen. Die Ergebnisse der Versuche zeigt Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1.

Mutterhöhe	Versuchsdauer	Anzahl der Schläge	Ergebnis
0,8 d	7 h 11 min.	517 200	Bolzen abgerissen
1,5 d	12 h — min.	864 000	„ „
0,8 d	37 h 50 min.	2 724 000	Mutter noch fest
1,3 d	14 h 35 min.	1 050 000	Bolzen abgerissen
0,8 d	38 h 45 min.	2 790 000	Mutter noch fest
1,2 d	19 h 35 min.	1 410 000	Bolzen abgerissen
0,8 d	39 h — min.	2 808 000	Mutter noch fest
1 d	39 h — min.	2 808 000	„ „ „
0,8 d	37 h 30 min.	2 700 000	Mutter noch fest
0,7 d	37 h 30 min.	2 700 000	„ „ „
0,8 d	12 h 25 min.	894 000	Mutter noch fest
0,5 d	12 h 25 min.	894 000	„ „ „

Die erzielten Ergebnisse berechtigten noch nicht zu endgültigen Schlußfolgerungen, da die Anzahl der Versuche

Digitized by Google

hierfür nicht groß genug ist; auf der anderen Seite verbot Mangel an Zeit eine weitere Durchführung derselben.

Zugversuche.

Bei der Beanspruchung einer Schraubenverbindung durch Zugkräfte gibt es zwei Fälle, unter denen die Schraubenverbindung versagt. Entweder wird die zulässige Belastung für den Bolzenwerkstoff überschritten, der Bolzen dehnt sich

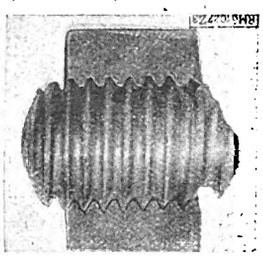


Bild 3. Gerissene Bolzen.

Bild 4. Zerstörtes Gewinde.

und kommt zum Bruch (Bild 3), oder aber die Gewindegänge von Bolzen und Muttern verformen sich derart, daß die Schraube unbrauchbar wird (Bild 4). Die Einführung der 0,8 d hohen Mutter nach DIN 555 in die Praxis läßt vor allem den zweiten Fall in den Vordergrund treten.

Betrachtet man eine Schraubenverbindung vom Standpunkt gleicher Festigkeit für Bolzen und Mutter, so ist nicht einzusehen, warum die Mutter 1 d hoch sein soll, zumal heute fast ausschließlich Flußmaterial zu ihrer Herstellung verwandt wird. Näher kommt man der praktischen Mutterhöhe mit der Festsetzung, daß die Mutter den Bolzen unter Zugbeanspruchung bis zur Streckgrenze belasten soll, ohne dabei selbst im Gewinde oder in der Form beschädigt zu werden.

Eine theoretische Betrachtung sei eingeschoben, die die nachfolgenden Versuchsergebnisse in Formel kleidet. Bei gleichem Werkstoff für Muttern und Bolzen reißt der Bolzen bei genügend hoher Belastung kurz über der Mutter ab, wovon man sich durch eine Abwürgeprobe im Schraubstock jederzeit überzeugen kann. Dies gilt sowohl für die 1 d wie für die 0,8 d hohe Mutter und läßt sich durch folgende Ungleichung ausdrücken:

$$\frac{\pi\, d_k^2}{4}\,\sigma_B < \frac{\pi\, D\,(n\,b)^2}{4}\,\sigma_B$$

$$< \pi\, D\, n\, b\, \tau.$$

Hierin ist d_d der Kerndurchmesser des Bolzens, D derjenige der Mutter, n ist die Gangzahl und b die Breite des beanspruchten Gewindegrundes. Mit abnehmender Mutterhöhe nehmen die Widerstandsmomente gegen Biege- und die Querschnitte gegen Schwerbeanspruchung gleichfalls ab, d. h. der Klammerausdruck (n b) in obiger Formel wird zahlenmäßig kleiner, und es wird der Punkt erreicht, wo sich die Ungleichzeichen umkehren. Das Gewinde wird zwar durch Biege- und Schwerkräfte zerstört, es gilt aber immer noch die Beziehung

$$\frac{\pi\, d_k^2}{4}\,\sigma_B > \frac{\pi\, D\,(n\,b)^2}{6}\,\sigma_B' > \frac{\pi\, d_k^2}{4}\,\sigma_S,$$

so daß vor der Zerstörung des Gewindes stets die Streckgrenze des Bolzens überschritten wird. Bei weiter abnehmender Mutterhöhe wird nun das Gewinde auf Mutter und Bolzen zerstört, ohne daß vorher die Streckgrenze des Bolzens erreicht wird. In einer Abbildung mit der Höchstlast als Ordinate und der Mutterhöhe als Abszisse wird durch die Verbindung des Nullpunktes mit der oben angedeuteten Kurve die Linie der Höchstbelastungen bestimmt, die sich bei der Belastung einer Schraubenverbindung in einer Zerreißmaschine überhaupt einstellen können (Abb. 5).

Die Versuche bestätigen die Vorhersage. Für die Durchmesser 1/4" 3/8", 1/2" 3/4" und 1" wurden Bolzen mit gleichlangen Gewinden und aufgeschraubter Mutter in einer Zerreißmaschine bis zum Erreichen der Höchstlast belastet; dabei wurden die Veränderungen, die sich an Bolzen und Muttern zeigten, beobachtet. Die Mutterhöhen nahmen, von der 0,8 d hohen Mutter ausgehend, um je 1 mm ab, bis herunter auf 1 mm (bis zu 1/2") und 2 mm für 3/4" und 1". Für jeden Durchmesser wurden drei vollständige Versuchsreihen durchgeführt.

Für die angeführten Durchmesser erreichen alle Muttern bis herunter zur 0,63 d hohen Mutter die der Bruchlast entsprechende Höchstlast. Entweder dehnt sich dabei der Bolzen so stark, daß er einschnürt und zum Bruch kommt, oder die Beanspruchung liegt wenig unter der Bruchlast und

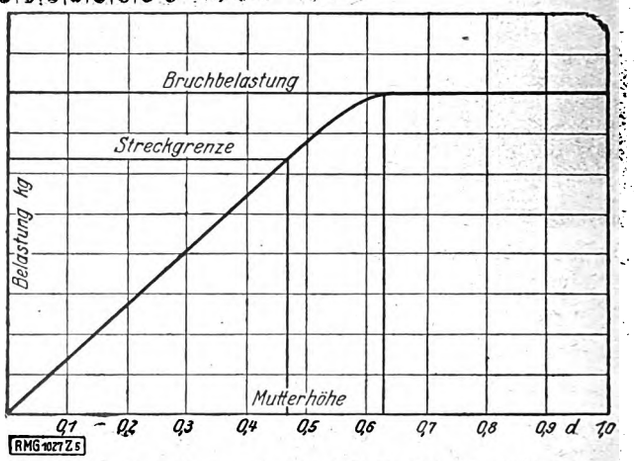


Bild 5. Mutterhöhe und Gewindefestigkeit (1/4" bis 1").

die Mutter läßt sich unter Zerstörung des Bolzengewindes über den Bolzen ziehen. (Vergl. Abb. 4.) Von hier ab wird zwar mit abnehmender Mutterhöhe die Streckgrenze des Bolzens erreicht, die Höchstlast nimmt aber entsprechend der Verringerung des Gewindequerschnittes ab. Bis zur 0,47 d hohen Mutter durchläuft der Bolzen die Streckgrenze, ohne daß die Mutter irgendwie im Gewinde beschädigt wird.

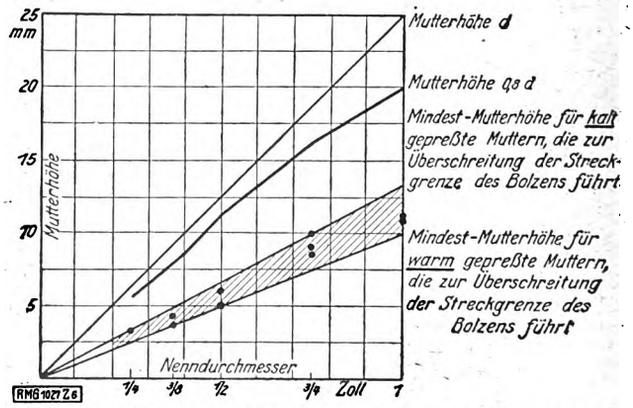


Bild 6. Mutterhöhe und Streckgrenze des zugehörigen Bolzens.

Im einzelnen zeigt Abb. 6 die Ergebnisse von Parallelversuchen mit warm- und kaltgepreßten Muttern. Zum Vergleich sind stark die dem Durchmesser entsprechenden Mutterhöhen und darunter die genormten (0,8 d) Mutterhöhen eingezeichnet.

Die Versuchspunkte liegen in dem schraffierten Streufeld. Sie bestimmen die Mutterhöhe, die den Bolzen durch seine Streckgrenze laufen läßt, ohne dabei selbst im Gewinde oder in der Form beschädigt zu werden. Das ist bereits für die rund 0,47 d hohe Mutter der Fall, um so mehr also bei Muttern mit 0,8 d Höhe. Nimmt man die Schraubenverbindung kurz nach dem Durchlaufen der Streckgrenze des Bolzens aus der Zerreißmaschine heraus, so hat sich weder Mutter- noch Bolzengewinde verändert, und die Mutter ist auf- und abschraubbar geblieben.

Die fortschreitende Zerstörung der Gewinde mit wachsender Ueberschreitung der Streckgrenze möge das Bei-

Digitized by Google

spiel einer halbzölligen Schraube mit 0,55 d hoher Mutter zeigen. Der Bolzen wurde bei um 1 mm wachsenden Zerreißmaschinenhüben, von der Streckgrenze beginnend, nach 5, 6, 7 bis 14 mm Hub herausgenommen. Die dabei erreichten Belastungen sind in Zahlentafel 2 als Ueberschreitung der Streckgrenze in vH den entsprechenden Maschinenhüben zugeordnet.

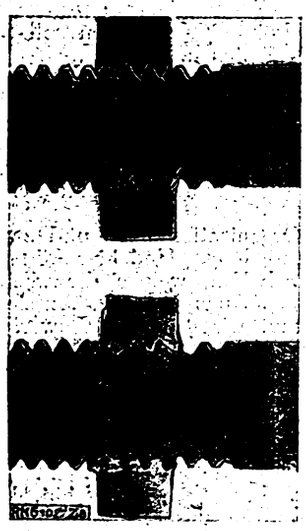


Bild 8. ½" Bolzen nach 10 mm und 11 mm Hub.

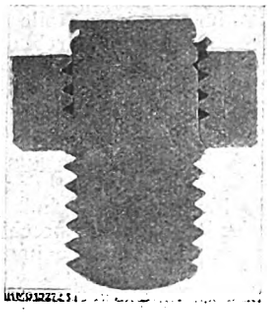


Bild 7. ½" Bolzen nach 6 mm Hub.

Zahlentafel 2.

Maschinenhub in mm	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ueberschreitung der Streckgrenze in vH	0	0	5,4	10,9	25,4	35	44	48,2	50	57

Eine Beschädigung des Muttergewindes zeigt sich erst zwischen 10 und 11 mm Maschinenhub, während sich das Bolzengewinde schon nach 6 mm, also noch auf der Streckgrenze, merklich verzogen hat. Die Versuchsstücke zeigen Abb. 7 und 8.

Zusammenfassung.

Die Rüttelversuche geben die Bestätigung eigener und amerikanischer Erfahrungen, daß die Höhe der Mutter bei einer Schraubenverbindung nicht die Bedeutung hat, die man ihr bisher beizulegen gewohnt war. Weiter zeigen die Zugversuche bei allen Durchmessern die rund doppelte Sicherheit der 0,8 d hohen Mutter im Vergleich zum Bolzen, so daß bei richtiger Wahl der Bolzenstärke der Konstrukteur ein Versagen der Mutter nicht zu befürchten hat.

Rundschau

Ehrung. Der Wiener Professor für Höhere Geodäsie und Sphärische Astronomie, Dr. Richard Schumann, wurde von der Ungarischen Akademie der Wissenschaften zum auswärtigen Mitglied gewählt.

München am Grabe Fraunhofers.

Den „Müchener Neuesten Nachrichten" entnehmen wir nachstehende Notiz:

Josef von Fraunhofer gehört zu den ganz wenigen deutschen Meistern, die frühzeitig erkannt und geehrt wurden. Der Lorbeer seines Ruhmes wuchs nicht erst aus der Verwesung seines Leibes, schon zu Lebzeiten erfuhr er manche Ehrung, und das nicht nur von seiten der Wirtschaft und Industrie, der er neues Leben zuführte.

An seinem hundertjährigem Todestage, versammelte sich eine stattliche Gemeinde, Oskar v. Miller, die beiden Bürgermeister, Männer der Wissenschaft und Technik an der Spitze, vor seinem Grabmal in den Arkaden des Südlichen Friedhofs. Durch Weiden und Zypressen rann der ewige Regen. Die Büste Fraunhofers aber, die in der Nische über dem Utzschneiderschen Denkmal stand, schien der trüben Zeit entrückt zu sein. Der gelbliche Marmor leuchtete geisterhaft wie aus einer anderen Welt.

Der Erste Bürgermeister Scharnagl sprach über die Unersetzlichkeit der Männer der Wissenschaft und rühmte die Weltgeltung dieses Sohnes der bayerischen Heimat. Auch am Nachbargrabe Reichenbachs legte er im Namen der Stadtgemeinde einen Kranz nieder. Oskar v. Miller, dessen Deutsches Museum Bildnis und wertvolle Reliquien des Toten beherbergt, unter anderem den Apparat, mit dem er die Fraunhoferschen Linien entdeckte, wies auf das Fortleben des Geistes des großen Forschers hin. Außer am Grabe legte das Deutsche Museum auch einen Kranz am Denkmal an der Fraunhoferbrücke nieder. Der frühere Rektor der Technischen Hochschule van Dyk zitierte den schönen Grabspruch, den sich Kepler ersann. Auch der jetzige Rektor Geheimrat Dr. Zenneck, dessen Gedächtnisrede auf Fraunhofer bei der Jahresfeier des Deutschen Museums noch in lebhafter Erinnerung steht, sprach einige Worte. Mit Reden und Kranzspenden traten noch an das Grabmal Geheimrat Sommerfeld für die Universität, Dr. Sendtner für die Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik, Herr Kröner für den Hauptverband Deutscher Optikervereinigungen und den Bayerischen Optiker-Verband und Oberingenieur Meyer für die Zeisswerke in Jena, deren Betriebe und wissenschaftliche Mitarbeiter je einen Kranz spenden ließen. Auch die bayerische Akademie der Wissenschaften ehrte den großen Erfinder durch einen Kranz. Der Domchor unter Professor Berberich eröffnete und beschloß weihevoll die Feier.

•

Das Deutsche Museum hatte das Oelbildnis Fraunhofers im Ehrensaal umkränzen lassen. Auch an dem Erzbild an der Maximilianstraße wurde ein Kranz niedergelegt, dessen Schleife die Worte trägt: „Dem großen Forscher und Techniker das Deutsche Museum". Mit Tannengewinde und lichten Flören ist endlich die Büste des Gefeierten an dem Haus Müllerstraße 40 geschmückt.

Ein technisches Weltparlament.

Im April 1926 fanden sich die Delegierten der Normenausschüsse von 18 Ländern in New York zu einer internationalen Normen-Konferenz zusammen. Die Aufgabe dieser Konferenz war, die Grundlage für eine internationale Normenvereinigung (International Standards Association) zu legen. Dieser Beratung, der für die technische Fühlungnahme zwischen allen Industrieländern eine Bedeutung zukommt, die heute wahrscheinlich noch gar nicht abgeschätzt werden kann, waren 10 Tage gewidmet. Die Versammlung tagte, vom amerikanischen Normenausschuß aufs gastlichste aufgenommen, in dem großen Ingenieur-Gebäude. Sie fand die Beachtung der maßgebenden amerikanischen Regierungsstellen; insbesondere der Handelsminister Hoover ließ es sich nicht nehmen, die Mitglieder der Konferenz in Washington zu begrüßen.

England, das von jeher den größten Weitblick für internationale Wirtschaftsfragen an den Tag gelegt hat, hatte die Konferenz inhaltlich bestens vorbereitet und außer dem Generalsekretär des englischen Normenausschußes drei prominente Männer aus Wissenschaft und Industrie als Delegierte entsandt.

Es kann mit Befriedigung fstgestellt werden, daß den vom deutschen Delegierten, Herrn Dr.-Ing. Otto Kienzle, vorgebrachten Gesichtspunkten stets in loyaler Weise Rechnung getragen wurde. Die Erörterung war frei von jeder politischen Färbung und von dem Geiste sachlicher und zielbewußter Arbeit getragen, von dem Ingenieurgeist der Welt, der es mehr ahnt als auszudrücken vermag, daß es technische und wirtschaftliche Belange sind, auf denen die Gemeinschaft der Völker aufgebaut werden muß.

Die Konferenz verabschiedete einen Satzungs-Entwurf, der den nationalen Normenausschüssen zuging und von ihnen ratifiziert werden soll. Er sieht die Schaffung eines internationalen Zentralbüros vor, das für den Austausch aller das Normengebiet betreffenden technischen Erfahrungen sorgen und Vereinbarungen internationaler Natur vorbereiten soll. Hierbei denkt man teils an wirklich internationale Normen, teils an solche, die nur ein kleinerer Kreis von Nationen als Funktion ihrer gegenseitigen wirtschaftlichen Beziehungen vereinbart.

Deutschland sollte dieser Bewegung die Aufmerksamkeit entgegenbringen, die ihr angesichts ihrer Wichtigkeit zukommt.

Fortschreitende Einführung des metrischen Gewindes.

Das in Deutschland genormte metrische Gewinde stimmt im Bereich von 6 bis 68 mm mit dem 1889 in Zürich festgelegten SI-Gewinde überein. Unter 6 mm sind beim metrischen Gewinde die Steigungen und Durchmesser des Löwenherzgewindes zugrundegelegt, jedoch unter Verwendung des metrischen Gewindeprofils mit 60° Profilwinkel. Diesem Vorgehen haben sich eine große Zahl anderer Länder angeschlossen. So haben die Tschechoslowakei, Holland, Finnland, die Schweiz, Oesterreich, Schweden, Italien und neuerdings auch Japan ein metrisches Gewinde genormt, das mit dem unsrigen austauschbar ist. Zum Teil bestehen nur ganz geringe Unterschiede im Spitzenspiel, die auf die Austauschbarkeit der Werkstücke keinen Einfluß haben, zum Teil ist auch das Spitzenspiel, für das 1898 in Zürich die Größe von $^1/_{16}$ bis $^1/_{24}$ der Dreieckshöhe festgelegt wurde, mit der deutschen Norm, die $^1/_{18}$

Digitized by Google

der Dreieckshöhe vorsieht, in Uebereinstimmung gebracht. So hat Japan für Außen- und Kerndurchmesser genau die gleichen Werte wie Deutschland gewählt, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, deutsche Gewindelehren für metrische Gewinde auch in Japan zu verwenden. (V. D. I.-Nachrichten.)

Die Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik hielt in München unter dem Vorsitz von Dr. Spiecker, Berlin, ihre 41. ordentliche Genossenschaftsversammlung ab. Aus allen Gauen des deutschen Vaterlandes waren zur Versammlung Vertreter gekommen. Die Verhandlungen, die sich auf interne Angelegenheiten bezogen, nahmen einen glatten Verlauf. Den Besuchern war im festlich geschmückten Rokokosaal der alten Hackerbrauerei ein reizvoller Begrüßungsabend mit künstlerischen Darbietungen unter bewährter Leitung geboten worden. Eine Besichtigung des Deutschen Museums besonders der einschlägigen Abteilungen, ein gemeinsames Essen im Hotel „Bayerischer Hof", ein Besuch des Botanischen Gartens und ein Ausflug nach Starnberg schlossen sich an. Die Tagung war durch die Fabrikbesitzer Professor Dr. Max Edelmann, Johannes Neher, Dr.-Ing. Albert Sendtner und Ingenieur Paul Weinert, der sich um die Veranstaltung besonders bemühte, sorgfältig vorbereitet worden. Als Ort der nächsten Tagung wurde Stuttgart gewählt.

Vereinigung ehemaliger Fachschüler – – Schwenningen a. N. – –

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Mit diesem Heft beginnt die ornungsmäßige Durchführung der Zustellung an unsere Mitglieder. Nach reiflicher Ueberlegung haben wir uns zur „Feinmechanik und Präzision" entschlossen, da wir der Ueberzeugung sind, daß nur diese Zeitschrift die für unsere Mitglieder geeignete breite Basis hat und in ihr die Feinmechanik in allen ihren Zweigen zu Wort kommt.

Für alle diejenigen Leser der Zeitschrift, welche die Vereinigung ehemaliger Schüler der Württembergischen Höheren Fachschule für Feinmechanik, Elektromechanik und Uhrmacherei in Schwenningen a. N. (VEFS) noch nicht kennen, sei ganz kurz einiges aus der Geschichte derselben mitgeteilt.

Die VEFS wurde gegründet im Jahre 1911 und es treten ihr seit dieser Zeit beinahe alle abgehenden Schüler bei. Der Mitgliederbestand beträgt etwas über 200.

Als Zweck und Ziel wurde folgendes in § 1 der Satzungen festgelegt:

„Die am 11. April 1911 gegründete Vereinigung führt den Namen „Vereinigung ehemaliger Schüler der Württembergischen Fachschule Schwenningen a. N." und hat ihren Sitz in Stuttgart.

Der Zweck dieser Vereinigung ist, die Fühlung ehemaliger Fachschüler untereinander aufrecht zu erhalten. Dies soll durch Vorträge technischen Inhalts sowie des allgemeinen Wissens, durch Besprechung technischer Fragen und Neuerungen, durch Beratung bei etwaigem Stellenwechsel und durch Pflege der Geselligkeit erreicht werden. Auch wird durch die Vereinigung die Fühlung mit der Fachschule aufrecht erhalten.

Die Vereinigung kann alle Bestrebungen zur Hebung der staatlich schulmäßigen Ausbildung in der Feinmechanik unterstützen."

Die erste Forderung wurde durch periodisch erscheinende Berichte und jetzt durch die Zustellung der „Feinmechanik und Präzision" erfüllt. Der Zusammenschluß in Ortsgruppen soll die Veranstaltung von Vorträgen usw. ermöglichen.

Die Fühlung mit der Schule wird besonders dadurch aufrecht erhalten, daß der Vorsitzende der Vereinigung, Fabrikant Albert Kirchner, Stuttgart, Schlosserstraße 31, als Vertreter der VEFS, Sitz und Stimme im Schulrat der Schule hat.

Außerdem vertritt dieser Vorsitzende die Vereinigung im Verein zur Förderung der Fachschule für Feinmechanik und Fertigung, deren Sitz Stuttgart ist.

Nur an einer Stelle krankt die Organisation noch und zwar an der Beratung durch die Stellenvermittlung. Und hier können uns die Firmen und Betriebsinhaber helfen, welche die „Feinmechanik und Präzision" lesen, indem sie uns jeden in Aussicht stehenden Bedarf kurz mitteilen, worauf wir geeignete Bewerber zur Meldung veranlassen werden.

Wir wollen nicht unterlassen darauf hinzuweisen, daß nicht nur die Ausbildung der Lehrlinge, sondern auch die Meisterausbildung an der Schule als äußerst gründlich und den modernen Anforderungen entsprechend anerkannt wird, so daß die Absolventen dieser Schule immerhin gewisse Vorzüge haben.

Unsere Mitglieder weisen wir noch besonders darauf hin, daß von jetzt ab sämtliche Veröffentlichungen unserer Vereinigung in dieser Rubrik erscheinen werden.

Im Mitgliederverzeichnis ist fogendes noch nachzutragen:

Neueintritt: Erich Jäckle, Werkmeister, Stuttgart, Ludwigstraße 23 III, 1925-26.

Adressenänderung: Erwin Weiblen, Ingenieur, Wilkinsburg (Pa) U. S. A. 203½ Ross Ave.

Hermann Wiedenmayer, Ingenieur, Korntal, Fachenberg.

Austritt: Josef Bader, Ingenieur, Hohenheim, 1918—1921.

Patentnachrichten

Bekanntgemacht am 10. Juni 1926.

Anmeldungen.

42 c, 6. G. 66 136. Schräglagemesser. Otto Gottschling, Winzig, Kreis Wohlau, Schlesien.

42 h, 4. E. 31 682. Photographisches Objektiv aus drei sammelnden Gliedern und einem hinter dem zweiten sammelnden Glied befindlichen zerstreuenden Glied. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

42 i, 17. V. 20 056. Einrichtung zur Messung der Wärmemengen. Dr.-Ing. Heinz Voigt, Cassel-Wilhelmshöhe, Brabanter Straße 24.

42 i, 19. S. 69 182. Verfahren und Vorrichtung zur Messung der Bodenfeuchtigkeit. Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

42 k, 20. M. 91 156. Vorrichtung zur Festigkeitsprüfung von stab- und fadenartigen Gebilden. Metallbearbeitungs-G. m. b. H., Ettlingen.

Nicht auf den niedersten Anschaffungspreis, sondern auf die kleinsten Betriebskosten und den Gebrauchswert kommt es an. Deshalb wählt der Kenner den Magirus-Lastwagen.

C. D. MAGIRUS · Aktiengesellschaft · ULM a. D.

B. WOHLFARTH
Fabrikation galvanischer Elemente
Spezialität:
Ausführung von Anoden und Heizbatterien, Taschenlampenbatterien
REUTLINGEN
Schieferstraße 108

Allgemeiner Anzeiger der Chemischen Industrie
Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie
erscheint monatlich 2 mal
im 9. Jahrgang
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag
Deutsche Zeitschriften-Ges. m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Düsseldorf: Schadowstr. 52 (Ibach-Haus). Fernspr. 3508.
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 15 — Erfurt, 28. Juli 1926 — 34. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Schülerarbeiten und praktische Ausbildung der Mechaniker an der Deutschen Mechanikerschule zu Glashütte in Sa. Von P. Biber, Glashütte in Sa. — Metallische Ueberzüge auf Aluminium. — Berichte. — Fachliteratur. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Schülerarbeiten und praktische Ausbildung der Mechaniker an der Deutschen Mechanikerschule zu Glashütte i. Sa.

Von
P. Biber, Glashütte i. Sa.

Aus Anlaß der Eröffnung des Erweiterungsbaues der Deutschen Uhrmacherschule wurde in Nr. 23/24 des Jahrg. 1923 dieser Zeitschrift ein Aufsatz veröffentlicht, der den Lesern einen Einblick in die Einrichtung der neu ausgestalteten Abteilung für Feinmechanik gab. Da seinerzeit Bildstöcke noch nicht zur Verfügung standen, sei nachträglich diese Lücke ausgefüllt. Abb. 1 zeigt zunächst den Schulbau selbst, während die Bilder 2 und 3 Blicke in Teile der Fräserei und der Dreherei der Mechanikerwerkstätten gestatten.

Im folgenden soll an Hand der im letzten Jahre ausgeführten Arbeiten ein Bild über die Tätigkeit dieser Werkstatt gegeben werden. Zunächst sei die Reihenfolge des Lehrganges besprochen, wobei aber hervorzuheben ist, daß die angeführten Arbeitsstücke nicht für jeden Lehrgang festliegend sind, sondern in jedem Jahr neu ausgewählt werden, den Wünschen und Fähigkeiten der Schüler, sowie dem Bedarf der Schule entsprechend.

Wie wohl überall beginnt auch hier der Lehrgang mit der Uebung im Feilen, die zunächst an einem einfachen Stück Eisen vorgenommen wird. (Versuche mit ⊔-Eisen oder Ringen zeigten bisher noch keine wesentlich rascheren Erfolge.) Die größte Aufmerksamkeit wird hierbei zunächst einem richtigen Kreuzstrich gewidmet und erst nach dem Winklig- und Parallelfeilen folgt die Uebung im Querstrichfeilen und Langstrichabziehen. Hierauf wird das einfache Schmieden erlernt und zwar an Handsticheln, Schraubenziehern und Meißeln, welche dann genauere Feilübungen bieten. Abb. 4 zeigt die im 1. Lehrjahr gefertigten grundlegenden Arbeiten. Der fertiggestellte Handstichel wird sofort bei der Erlernung des Drehens erprobt. Nach kurzen Uebungen in der Stichelhaltung an einem Stück Eisen, werden Körner und Durchschläge sowie Locheisen für das Werkzeuglager gedreht. Hierauf geht es wieder zurück

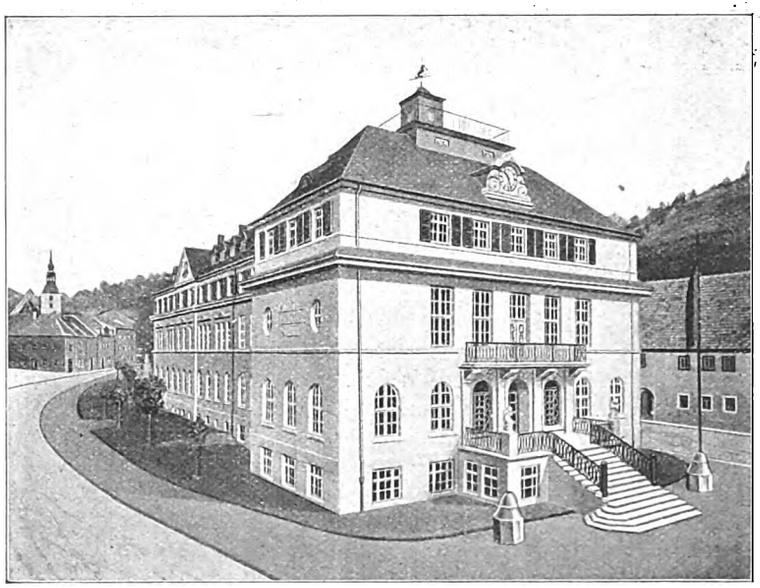


Abb. 1. Die deutsche Mechanikerschule in Glashütte i. Sa.

zur Feilarbeit. Zwei Platten, 60 × 60 × 10 mm werden winklich und maßhaltig gefeilt und als Apparatgrundplatten mit einer breiten Kantenbrechung versehen. Sie bieten gleichzeitig die Uebung des Bohrens und des Gewinde-

Digitized by Google

schneidens. Nun wird wieder das Handsticheldrehen weiter gefestigt und zwar in Verbindung mit dem Gewindeschneiden mittels Kluppe und dem Aufdrücken von Kordeln. Uebungsteile sind zwei Säulen, deren Gewindezapfen in die

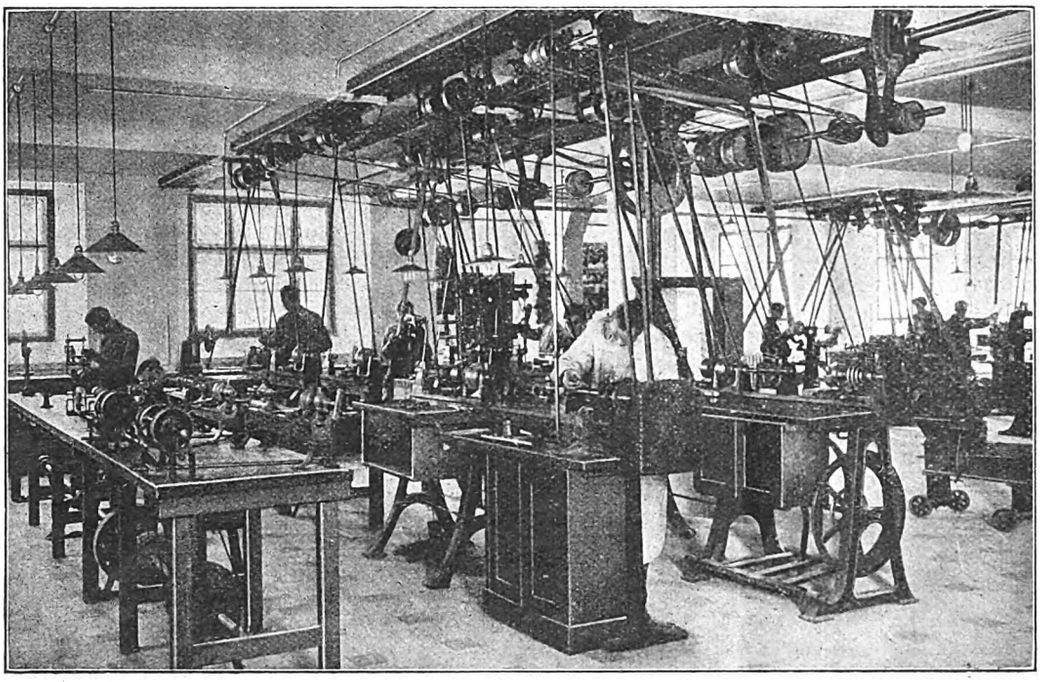


Abb. 3.

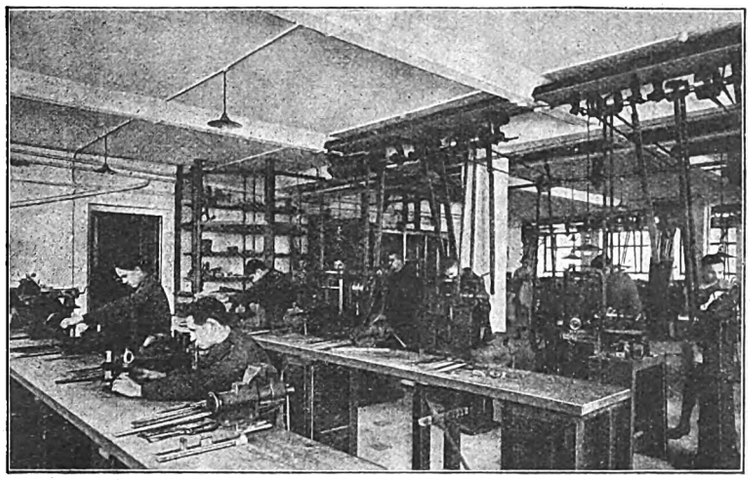


Abb. 2.

soeben gefeilten Platten gepaßt werden, sowie vier Schrauben und zwei, mit einer vorgedrehten Kugel zu versehende Vierkanteisen (diese Arbeiten ruhen dann bis gegen Ende des 1. Lehrjahres).

Nach eingehender Erläuterung wird jetzt zum Supportdrehen übergegangen. Jeder Schüler muß nochmals mittels Handstichel feststellen, daß der Anstellwinkel, in der Praxis meist Untersichwinkel genannt, sehr gering sein kann, daß er aber unbedingt vorhanden sein muß. Als erste Dreharbeit wurde das Andrehen der Griffe an Windeisen gewählt. Das Drehen dieser langen Griffe ist eine gute Uebung im gleichmäßigen Kurbeln und im Supporteinstellen auf zylindrisches Drehen. Gleichzeitig bieten die Vierkantlöcher des Windeisens eine weitere Uebung im genauen Feilen. Dem Windeisen folgen dann größere Dreharbeiten für die Schule, wie Riemenscheiben für zu bauende Maschinen, Spannzangen, Dorne, Walzen usw.

Sind die Schüler nun soweit vorgebildet, so erhalten sie kleinere, für die Werkstatt benötigte Neu- und Reparaturarbeiten, welche den Rahmen des bisher Erlernten nicht überschreiten, unter Einfügung einfachster Hobelarbeiten. Hierbei wird schon eine Gewöhnung an etwas selbständiges Arbeiten erreicht. Nach genügender Uebung hierin folgt wieder eine, von allen Schülern gleichmäßig auszuführende Arbeit, die noch größere Anforderung an Genauigkeit stellt und das Erlernen des Teilens und des Strichschmirgelns gestattet.

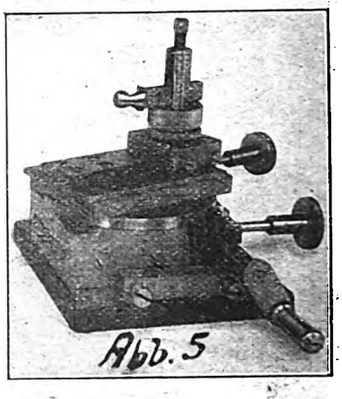


Abb. 5

Als hierfür geeignet wurden bisher Winkel und Stellwinkel gewählt. Jeder Schüler fertigt hiervon mehrere Stück an. Dabei werden folgende Ziele verfolgt:

1. Möglichkeit des Vormachens jeder Arbeit.
2. Gewöhnen an flottes und sicheres Arbeiten.
3. Erziehung zum Liefern von gleichmäßigen Werkstücken.

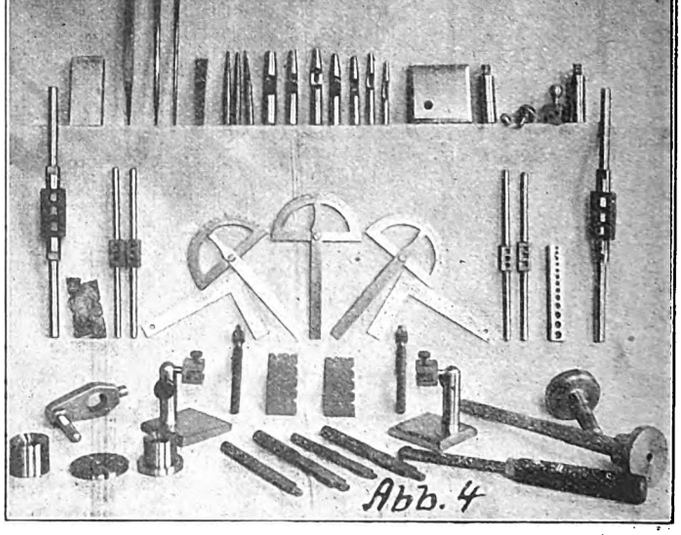


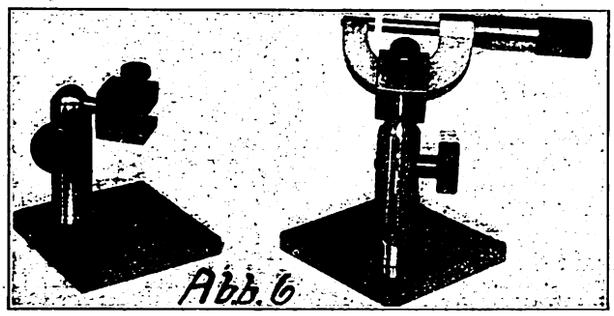
Abb. 4

Namentlich der erste Punkt ist besonders wichtig. Der Ausbildende muß immer in der Lage sein jeden Griff einmal vormachen zu können ohne letzten Endes das ganze Arbeitsstück selbst gefertigt zu haben. Dies gilt besonders von den genauesten Arbeiten, wie das Feilen nach dem Lineal oder das Zusammenpassen von Schieblehrenmeßflächen usw. Man muß dem Schüler unbedingt einmal selbst zeigen können, wie genau und besonders auch wie rasch sich solche Arbeiten ausführen lassen.

Während des Stellwinkelbaues dreht ein Schüler des zweiten Lehrjahres die früher erwähnte, am Vierkanteisen vorgedrehte Kugel genau und ebenso eine für diese Kugel passende Kugeleindrehung in die Säulen. Er bedient sich hierzu eines besonderen Kugeldrehsupportes (Abb. 5), der

Digitized by Google

nach eigener Konstruktion in unserer Werkstatt in mehreren Stücken hergestellt wurde und auch verkäuflich ist. Diese Kugelstücke und die Säulen bieten nun außer verschiedenen Bohrarbeiten Gelegenheit zur Einführung in die Grundlagen der Fräsarbeit. Jetzt sind die Schüler soweit geübt, daß sie alle diese Teile zusammensetzen und gut vollenden können. So entsteht also aus Platte, Kugelstück, Säule und Schrauben ein Mikrometerständer besonderer Konstruktion (Abb. 6) und



zwar auch hier wieder nicht nur ein Stück für den Schüler, sondern auch ein zweites für die Schule, wobei natürlich beide die gleiche, einwandfreie Ausführung zeigen müssen. Welche Anschlußarbeiten für schon früher fertigwerdende Schüler im 1. Lehrjahr möglich sind, mag dann aus der Besprechung der weiterhin in der Ausstellung gezeigten Arbeiten ersichtlich sein.

Im 2. Lehrjahr wird zunächst das Gewindeschneiden mittels der Leitspindeldrehbank und das Rundschleifen geübt (letzteres allerdings nur mit guten Schleifeinrichtungen, da eine Rundschleifmaschine noch fehlt). Uebungsteile sind an den später zu besprechenden Sonderteilen vorhanden. In der Hauptsache sind die Schüler in diesem Jahre mit Vorrichtungsbau und Reihenarbeiten beschäftigt. So wurden z. B.. Fräs-, Bohr- und Drehvorrichtungen, sowie die erforderlichen Prüflehren für die Reihenfertigung von Gangmodellen hergestellt und bei der Anfertigung von 50 Stück derselben praktisch erprobt. Dieses Lehrmittel ist für die Uhr-

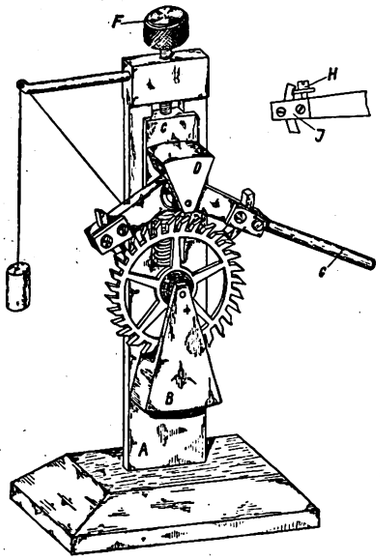
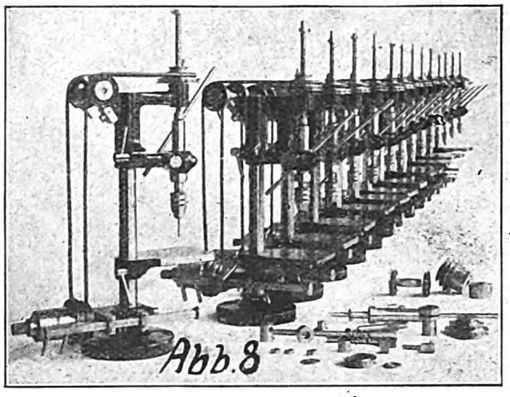


Abb. 7.

macherfachklassen der Berufs- und Gewerbeschulen bestimmt.[1]) Abb. 7 zeigt es im einzelnen. Vollendungsarbeiten und letzter Zusammenbau wurden zu je 10 Stück vom 3. Lehrjahre ausgeführt, während alle anderen Arbeiten das 2. Lehrjahr zu liefern hatte und zwar in einer für den raschen Zusammenbau erforderlichen, genau passenden Ausführung. Interessant sind auch die gezeigten Vorrichtungen, die für das Anfertigen von 40 mm Zylinderrädern hergestellt wurden. Für den eigenen Gebrauch fertigten die Schüler des 2. Lehrjahres bisher Schneidkluppen und Backen an. In diesem Jahre bot sich durch Uebernahme des Bestandes an Gußteilen einer erloschenen Firma Gelegenheit zum Bau kleiner Tischbohrmaschinen, die aber bei Einzelanfertigung den Schüler zu lange aufgehalten hätten. So wurde diese Arbeit wieder benutzt, um die Reihenfertigung zu üben.



Jeder Schüler fertigte von einzelnen Teilen immer 15 Stück an. Den Zusammenbau dieser Teile zur vollständigen Bohrmaschine und deren Erpropung führte jeder Schüler selbst aus. Hierbei setzten immer je 2 Schüler eine dritte Maschine zusammen, welche dem eigenen Bedarf der Schule dienen soll. Die in Abb. 8 in der gefertigten Reihe gezeigten Bohrmaschinen sind für Bohrungen bis 3 mm bestimmt und stellen nicht eine einfache Kopie der Ausführung der erloschenen Firma dar, sondern wurden konstruktiv wesentlich verbessert. Spindel und Leitrollen laufen in Kugellagern.

Das 3. Lehrjahr ist vorwiegend mit größeren Einzelarbeiten beschäftigt, wie dem Bau von besonderen Kleinmaschinen, Instrumenten und Apparaten, die wiederum später genant seien. Es soll nur schon hier betont werden, daß die daran vorkommenden einfachsten Arbeiten vielfach dem 1. und 2. Lehrjahr zur Ausführung übergeben werden, so daß dem

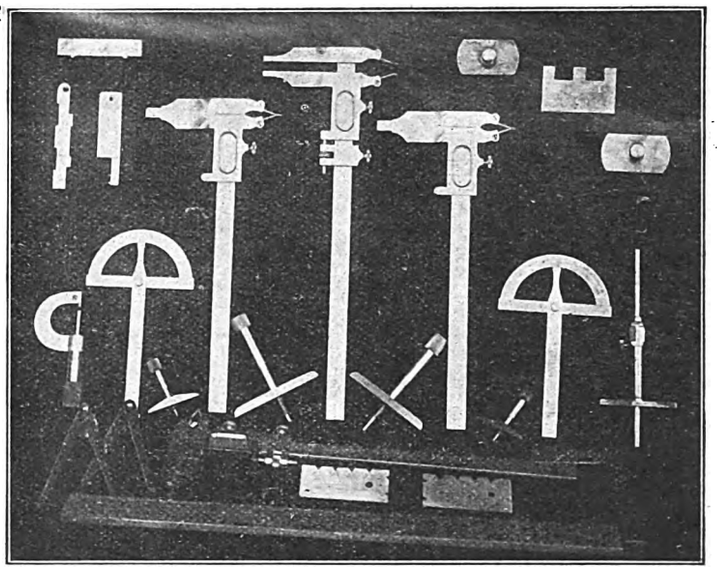


Abb. 9.

3. Lehrjahr eine größere Uebung in den schwierigeren Arbeiten verbleibt. Für ihren eigenen Gebrauch fertigen die Schüler des 3. Lehrjahres Schieblehren und Mikrometer. Natürlich würden die Schüler noch so manches andere Meß-Werkzeug für ihren eigenen Gebrauch, statt der Sonderarbeiten für die Schule herstellen können, aber das Schulprinzip ist eben: „Der Schüler soll nicht unbedingt viel selbst gefertigte Arbeiten mitnehmen, sondern in erster Linie ein gutes Können. Von den Schieblehren fertigt er drei bis vier Stück an. Ein Stück kann er ohne Werkstoffbezahlung behalten, die anderen dienen zunächst der Auffüllung des Be-

[1]) Näheres siehe „Deutsche Uhrmacher-Zeitung" 1926, Nr. 22.

Digitized by Google

standes der Werkzeugausgabe, von welcher die Schüler diese Meßwerkzeuge geliehen bekommen, bis sie die ihren selbst gefertigt haben. Der Rest wird an die Schüler der Uhrmacherabteilungen verkauft. Abb. 9 zeigt die Art dieser Schieblehren neben anderen gefertigten Meßwerkzeugen, wie Tiefenmikrometer, Schnelltiefmaß, Innentaster, Mikrometer, Gewindelehren, Lineal und einige der verschiedenen Toleranzlehren für die vorgenommenen Reihenarbeiten. Die Schieblehren besitzen Messingschieber mit gut aufgepaßtem Stahlschnabel. Die vorgearbeiteten Teile, Oberschnabel, Schieber mit aufgesetztem Schnabel und Schiene werden in Reihen von etwa 50—90 Stück angefertigt. Das Ausbohren der Schlitze, das Formfräsen an Schnäbeln und Schiebern usw. wird vom 1. Lehrjahr zur Uebung des Maschinenarbeitens ausgeführt, wobei das Einstellen der Maschinen und die Ueberwachung der Arbeit je nach Schwierigkeit vom 2. oder 3.. Lehrjahr übernommen wird.

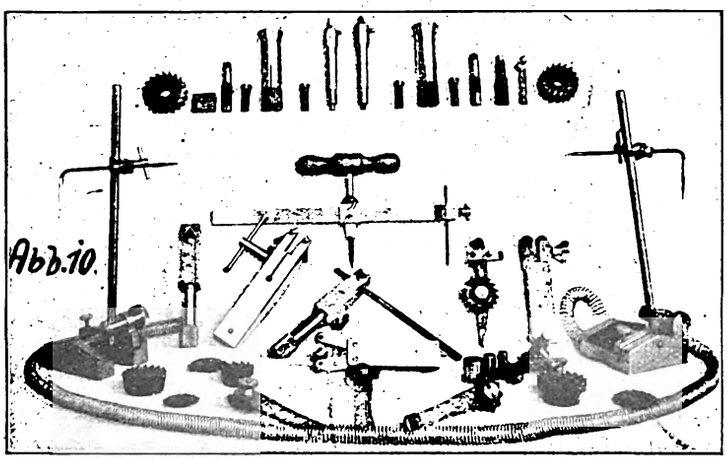


Abb. 10.

Nun zu den besonderen Arbeiten, von denen zuerst einige im 2. Lehrjahre gefertigte Werkzeuge genannt seien, die aus Abb. 10 zu ersehen sind. Je nach dem Bedarf der Werkzeugausgabe werden die verschiedensten Fräser, Backenbohrer, Schneidbacken und Gewindebohrer, sowie große und kleine Spannzangen hergestellt. Die Mitte zeigt oben zwei Spitzen für Zangenbänke, welche ganz durchbort sind und am hinteren Ende eine Stellschraube besitzen zum Vordrücken der in der Bohrung lagernden, eigentlichen Spitze, die so jederzeit

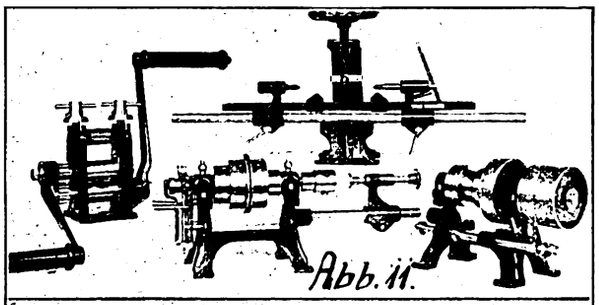


Abb. 11.

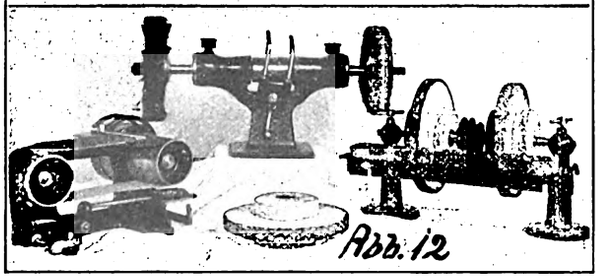


Abb. 12

leicht genau nachgeschliffen und immer neu ersetzt werden kann. Eine große Anzahl der Schuldrehbänke ist schon mit solchen nachstellbaren Spitzen mit bestem Erfolg ausgerüstet. Außer den Fräserschleiflehren und dem Scheibenausschneider interessieren besonders zwei Arten Rändelhalter. Der vorn in der Mitte liegende gestattet durch eine Flügelmutter den Abstand der Drückrollen so einzustellen, daß der Druck nur radial erfolgt und das Werkstück nicht seitlich durchgebogen wird. Der darüber schräg liegende Halter dient dem freihändigen Aufdrücken von Kordeln. Er besitzt zwei unveränderlich gelagerte und ein durch den Handgriff verschiebbares Rändelrädchen, so daß durch Aufstecken der Einrichtung und Zudrehen des Griffes die Kordelung entsteht, deren Länge durch Seitlichführen des Halters beliebig gestaltet werden kann. (Stiftklobengriffe, Hülsen usw.). Links davon ist ein doppelter Drehstalthalter gezeigt, welcher gestattet, Scheiben auf beiden Seiten gleichzeitig zu drehen. Die Stahlentfernung, bzw. die Scheibenstärke läßt sich durch die seitlich sichtbaren Schrauben genau einstellen. Die links und rechts stehenden Höhenreißer sind mit Feinstellung ausgerüstet und die das Bild rahmende Feder ist mit einem der vorn liegenden einfachen Federwickler hergestellt.

Die weiteren Abbildungen zeigen nun die im verflossenen Jahr von allen drei Jahrgängen gemeinsam hergestellten Kleinmaschinen zur Vervollständigung der Werkstatt. Wie die Arbeitsverteilung an die Jahrgänge erfolgte, ist kurz in Klammern angegeben. Im Vordergrund der Abb. 11 steht eine Gewindeschneidmaschine. (Riemenscheiben 1. Lehrjahr, alles übrige 1 weniger guter Schüler vom 3. Lehrjahr.) Neu hieran ist eine Umsteuereinrichtung, die durch Fußtritt betätigt wird und ein Umsteuern der Welle mit der Reibungsscheibe in Links- und Rechtslauf gestattet. Hierdurch fällt das Drücken bzw. Ziehen am Schneidebohrer fort, was ein einwandfreies Schneiden des Gewindes sichert. Rechts von dieser Maschine steht das zugehörige Vorgelege, zu dem dasselbe Gußunterteil verwendet wurde. (Riemenscheiben 1. Lehrjahr, Zusammenbau und Ausrücker ein guter Schüler am Ende des 1. Lehrjahres.) Ferner zeigt dieselbe Abbildung eine Richtpresse für gehärtete Dorne, Spindeln usw., zu der alte Maschinenteile Verwendung fanden. Das Unterteil ist z. B. ein zerbrochener Schraubstock. (Schüler am Ende des 1. Lehrjahres.) Die Maschine links ist eine Blechwalze mit Walzen von 60 mm Durchmesser (Walzen und Kurbelschrauben mit Teilungsringen je 1 Schüler vom 1. Lehrjahr, Härten der Walzen im Einsatz — 2 mm tief — Lagerung und Zusammenbau ein Schüler vom 2. Lehrjahr.)

Der für die Oberflächenvollendung vorgesehene Raum benötigte die Anfertigung der wichtigsten Maschinen, da die Mittel das Kaufen nicht gestatteten. Abb. 12 zeigt rechts einen einfachen Polierbock für lederbeschlagene Holzscheiben. Die Wellenspitzen laufen in Pockholz (Bau des geteilten Gußmodelles: 2. Lehrjahr, je ein Ständer und die Welle immer 1 Schüler vom 1. Lehrjahr). Die Mitte zeigt einen Polierbock, zu dem Guß von auswärts geliefert wurde. Die Welle ist Maschinengußstahl und läuft in Kugellagern (Ausrücker 1. Lehrjahr, Antriebsscheiben, Leerscheibenbüchse,

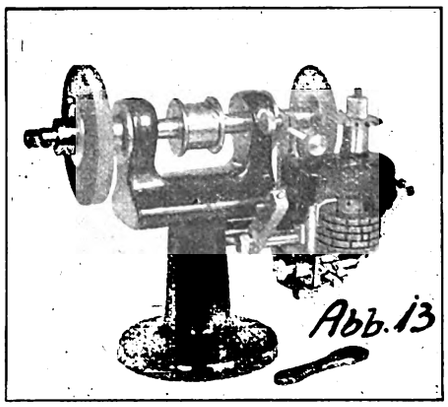


Abb. 13

Lagerscheiben: 2. Lehrjahr, Maschinenwelle und Zusammenbau 1 Schüler vom 3. Lehrjahr). Die Gußteile zu der rechtsstehenden Bandschleifmaschine wurden gleichfalls auswärts bezogen und die Ausführung nach den in dankenswerter Weise überlassenen Zeichnungen vorgenommen. Verbessert wurde die Schmierung der spannenden Bandscheibe, indem

Digitized by Google

auch hier Staufferschmierung von Innen angebracht wurde, (Riemen- und Bandscheiben, sowie der Ausrücker 1. Lehrjahr, alle übrigen Teile und Zusammenbau 1 Schüler vom 3. Lehrjahr).

Durch das große Entgegenkommen einer Firma in Glashütte Sa., war es auch möglich, für die Werkzeugschleiferei

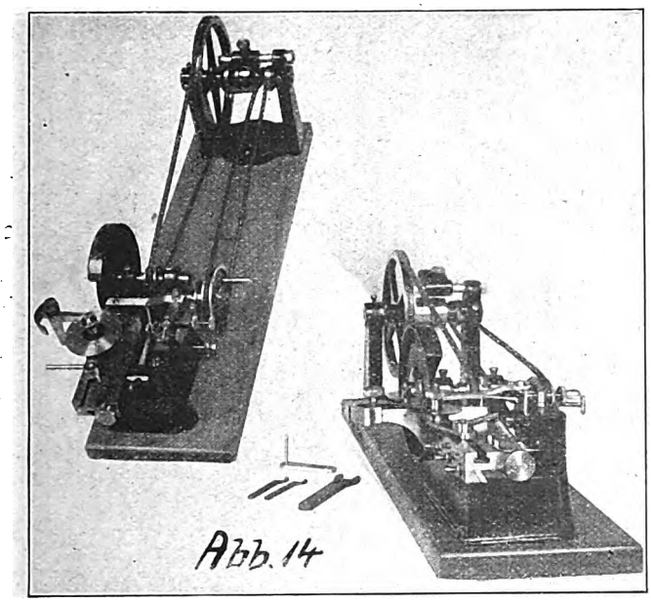


Abb. 14

zwei neue Sondermaschinen zu bauen. Die Firma überließ der Schule den Guß zu einer Fräserschleifmaschine und zu 2 Kreissägenschleifmaschinen. Die Fräserschleifmaschine (Abb. 13) gestattet das rasche und genaue Nachschleifen von hinterdrehten Scheibenfräsern, wie Modul-, Schneidbohrer-, Rundung- und anderen Fräsern. Der Fräser wird auf einen Dorn aufgespannt, welcher rückseitig eine Reihe verschiedener Teilscheiben trägt. Ein Stellfinger läßt sich auf die der Fräserzahnzahl entsprechende Teilscheibe einstellen. Das diesen Dorn tragende Mittelstück ist zwischen Körnerschrauben schwenkbar gelagert, so daß durch die Schwenkung des Fräsers zur Schleifscheibe die Spanfläche des Zahnes nachgeschliffen wird. Die seitlich am Indexhalter befindliche Kordelschraube ermöglicht eine feine Verschiebung des Stellfingers und damit die Zustellung des Schleifspanes. Die in Kugellagern laufende Welle ist mit durchgehender Zangenbohrung versehen, um bei Scheibenwechsel nur den Dorn mit der darauf verbleibenden Scheibe zu wechseln (alle Teile der Fräserschleifeinrichtung: 4 gute Schüler am Ende des 1. Lehrjahres, Bock, Spindel, Spindellagerung und vollständiger Zusammenbau 1 Schüler vom 2. Lehrjahr). Die in Abb. 14 gezeigten Kreissägenschleifmaschinen dienen dem automa-

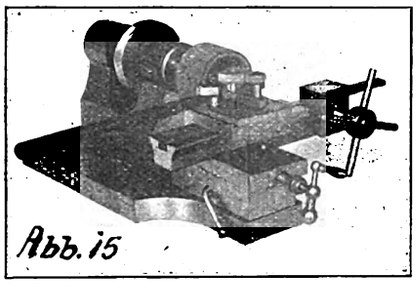


Abb. 15

tischen Schleifen der einzelnen Zähne der Kreissäge. Vom Vorgelege treibt ein Riemen die Schleifscheibe an, während ein zweiter langsam auf einen Exzenter arbeitet. Letzterer bewirkt durch verschiedene Hebel das Vor- und Rückwärtsbewegen der Kreissäge und deren Weiterschaltung um je einen Zahn. Besonderer Wert wurde auf einfachste und handliche Einstellung gelegt (Vorgelege: 1 Schüler vom 1. Lehrjahr, Schlitten: 1 Schüler vom 2. Leherjahr, Schleifspindeln und deren Konuslagerung 1 Schüler vom 3. Lehrjahr, verschiedene Kleinarbeiten, Hebel usw. 1. Lehrjahr, Zusammenbau und Erprobung je 1 Schüler vom 3. Lehrjahr).

Die Zapfenpolierfeilen für Uhrmacher wurden bisher auf Kupferplatten mittels Schmirgel neu abgezogen. Dies ist nicht nur eine sehr zeitraubende, sondern auch Geschick erfordernde Arbeit. Hierfür wurde nun eine besondere kleine Maschine geschaffen, welche die Feile in wenigen Sekunden genau plan schleift. Sie ist aus Abb. 15 zu ersehen. In einem klei-

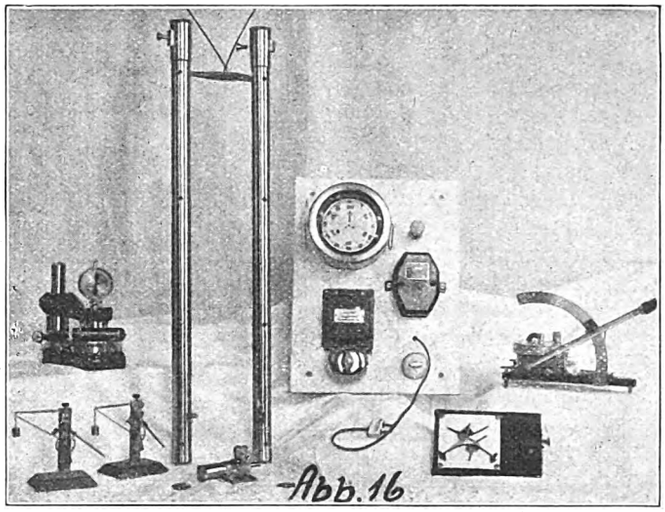


Abb. 16

nen, kräftigen Spindelstock läuft eine Welle in Kugellagern, die auf auswechselbarem Dorn eine Topfscheibe trägt. Ihr gegenüber befindet sich ein Kreuzsupport, dessen oberer Schlitten einen in Prismenführung verstellbaren Anschlag und eine Spannklaue für die Feilenspannung in genauer Lage besitzt. Die Bewegung dieses Schlittens längs der Scheibe geschieht durch das seitliche Sternrad vermittels Zahnstange und Trieb. Der Untersupport dient der Spanzustellung (alle Arbeiten 1 Schüler vom 3. Lehrjahr).

Für den Schnittbau wurden 2 Säulenschnittblöcke angefertigt, deren Oberteile eine einwandfreie Führung zeigten.

Neben dem Kleinmaschinenbau wurde auch der Instrumentenbau nicht vernachlässigt. Außer den schon erwähnten 50 Gangmodellen war zunächst das Universalinstrument der

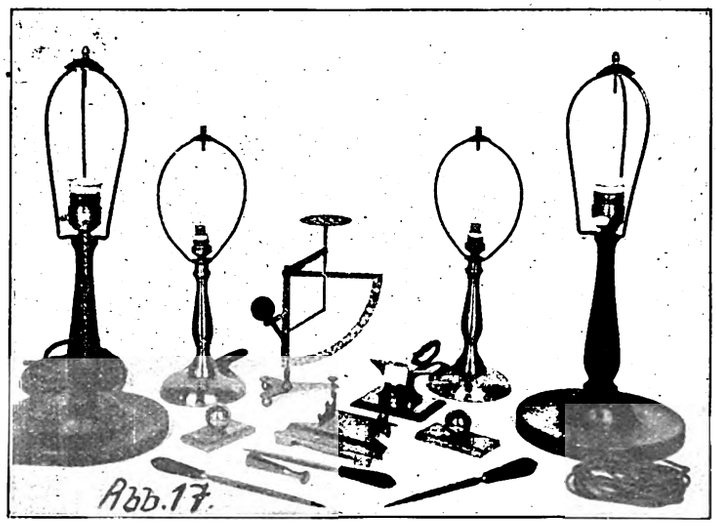


Abb. 17

Schulsammlung vollständig überholt und neu vollendet worden. Auszugsrohre, Zahnstangen und Triebe der beiden Fernrohre wurden durch neue ersetzt und Fadenkreuze eingezogen (1 Schüler vom 3. Lehrjahr). Für das Härteofengebläse (Oelfeuerung) ist ein einfaches U-Rohrmanometer für 1 m W. S. mit Nullpunkteinstellung und Schalthahn zur Nullpunktkontrolle während des Betriebes angefertigt worden 1 Schüler vom 2. Lehrjahr). Für die im vorigen Jahre gebauten zwei Härteprüfer mit Fallbären von 1/4 und 1 kg Gewicht wurde ein Meßmikrometer mit Lupeneinstellung zur

Digitized by Google

Messung der Durchmesser der Kugeleindrücke hergestellt (Schüler vom 3. Lehrjahr). Der Messung sehr feiner Luftdrücke dient ein Mikromanometer mit schwenkbarem Meßrohr, welches in verschiedene Neigungen eingestellt werden kann. Es ist also möglich, damit Druckunterschiede von 0,05 mm bis zu 160 mm W. S. bei Alkohol als Sperrflüssigkeit zu bestimmen. Da das Gefäß aber aus Eisen ist, liegt die obere Grenze des Meßbereiches bei Quecksilberfüllung bei 2,7 m W. S. Am Instrument wurden alle Justierungen und Eichungen vorgenommen und eine Beschreibung zu diesen Arbeiten geliefert. Die Arbeiten sind aus Abb. 16 ersichtlich. Diese zeigt ferner noch einen Signalapparat. Acht Stück derselben wurden im Vorjahre begonnen und im letzten vollendet. Sie stellen eine Neuausarbeitung für einen hiesigen Auftraggeber dar. Des weiteren zeigt die Abbildung ebenfalls als Arbeit des Vorjahres eine besondere Art von Kegelmeßeinrichtung[2]), die ein äußerst rasches und sicheres Messen von Kegeln gestattet, sowie rechts unten ein für die technische Hochschule Dresden gebautes Unterrichtsmodell, eine besondere Art Schubkurbelgetriebe darstellend.

Abschließend zeigt die Ausstellung, in welcher Weise hier einer Gepflogenheit Rechnung getragen wird. Alljährlich dürfen die Schüler 14 Tage vor Beginn der Winterferien Weihnachtsarbeiten für ihre Angehörigen ausführen. Da entstehen nun Nachttisch- und Schreibtischlampen, Petschafte, Brieföffner und Briefbeschwerer, Federhalterauflagen, Taschenkompasse, Briefwagen usw. Die Schüler müssen zunächst selber einen Entwurf einreichen und dieser wird dann gemeinsam auf technische Ausführbarkeit und auf schöne Formen durchgearbeitet. Abb. 17 zeigt einen Teil dieser Arbeiten.

Die Zeichenausstellung zeigte, daß die Schüler im dritten Lehrjahr soweit gefördert sind, um Arbeitsgänge und eventl. auch Vorrichtungen zu einzelnen gegebenen Werkstücken zeichnerisch und in Stichworten schriftlich (Arbeitsanweisungen) festlegen zu können. An Konstruktionszeichnungen waren unter anderen ausgestellt: eine Einrichtung für Druckproben an der Zerreißmaschine, deren Durchrechnung teilweise im Unterricht der Festigkeitslehre behandelt wurde, sowie ein Sondervorgelege zur großen Leitspindeldrehbank, um die vorhandene Drehzahlreihe der Maschine bis zu 0,1 Umdrehung je Minute nach unten zu erweitern. Die Durchrechnung zu diesem Vorgelege war in einer Beschreibung beigefügt. Die beiden Konstruktionen werden zur Zeit praktisch ausgeführt.

Wie dieser Ausstellungsgang zeigt, wird Wert darauf gelegt, den Werkstattbetrieb **nicht zu schablonisieren**, sondern zur Ausbildung der jungen Mechaniker Aufgaben heranzuziehen, wie sie die Ausgestaltung unseres Betriebes, unsere Auftraggeber und die heute zu erstrebende Arbeitsweise in Industrie und Handwerk fordern. Dadurch wird das Interesse der Schüler in hohem Maße angeregt und bei der Durchführung immer neuer Arbeiten ihr konstruktives Gefühl geweckt. Freilich stellen solche Aufgaben an die Tätigkeit der Lehrer hohe Anforderungen und lassen sich auch nur durchführen, wenn die Industrie durch Ueberlassung von Gußteilen und sonstigen Material Entgegenkommen zeigt, wie es die Werkstatt bereits bei einer ganzen Reihe von Firmen gefunden hat. Ihnen gebührt auch an dieser Stelle besonderer Dank und es ist zu wünschen, daß sich auch in Zukunft Firmen zur Unterstützung der Werkstatt in diesem Sinne bereit finden, denn dies ist zur lebensvollen Gestaltung des Unterrichtes dringend nötig und nur ein solcher führt zu den von der Industrie geforderten tüchtigen Facharbeitern, Meistern und Konstrukteuren.

[2]) Siehe diese Zeitschrift, 1924, Seite 104.

Metallische Überzüge auf Aluminium.

Metallische Schutzüberzüge auf Aluminiumgegenständen können, wie solche auf anderen Metallgegenständen durch Eintauchen in das geschmolzene Ueberzugsmetall, durch Aufwalzen, auf elektrolytischem Wege und durch Aufspritzen hergestellt werden. Die Herstellung von Ueberzügen durch Eintauchen in das schmelzflüsige Bad wird natürlich nur ausführbar, wenn dieses Metall einen niedrigeren Schmelzpunkt hat, als Aluminium, hierbei und beim Aufwalzen verursacht auch die leichte Oxydierbarkeit des Aluminiums Schwierigkeiten, so daß die elektrolytischen oder wie sie meist genannt werden, galvanischen Niederschläge die größte Bedeutung haben. Daneben kommt gerade beim Aluminium, eben wegen der bei anderen Verfahren, auch beim Galvanisieren auftretenden Schwierigkeiten das Spritzen, nach dem Schoopschen Verfahren mehr als bei anderen Metallen in Frage.

Bevor wir uns aber mit der Herstellung solcher Ueberzüge befassen, müssen wir erst die Frage erörtern, inwieweit sie überhaupt zu empfehlen sind.

Aluminium ist ein stark elektropositives Metall, das heißt, es hat ein großes Bestreben in Lösung zu gehen und positiv geladene Ionen auszusenden, wobei das Metall selbst negativ wird. Es entsteht also eine große Spannungsdifferenz zwischen dem Aluminium und einer Flüssigkeit, in die dasselbe eintaucht. Da diese Spannungsdifferenz bei anderen Metallen erheblich kleiner ist, bei den edleren Metallen sogar das entgegengesetzte Vorzeichen hat, so entsteht, wenn Aluminium mit einem anderen Metall und einer Flüssigkeit — und als solche genügt schon die sich auf der Metalloberfläche niederschlagende Luftfeuchtigkeit — in Berührung kommt, auch zwischen diesen beiden Metallen ein starker Potentialunterschied, also ein hohe elektromotorische Kraft, die einen elektrischen Strom erzeugt, der infolge seiner elektrolytischen Wirkungen zur Zerstörung des leichter löslichen Metalls führt.

Hieraus ergibt sich, daß ein metallischer Ueberzug auf Aluminium nur solange als Schutz anzusehen ist, als er das Aluminium vollkommen bedeckt und von der Luft abschließt. Da dies aber bei der üblichen Stärke solcher Ueberzüge schon infolge der Porosität meist von Anfang an nicht der Fall ist, jedenfalls aber infolge unvermeidlicher Beschädigungen des Ueberzugs nach einiger Zeit nicht mehr, so bewirkt der metallische Ueberzug gerade das Gegenteil, er befördert die Zerstörung des Metalls infolge der elektrolytischen Wirkungen der galvanischen Kette, die er mit dem Aluminium bildet.

Man wird also nach Möglichkeit vermeiden, Aluminium mit anderen Metallen zu überziehen, ganz besonders wird man solche Ueberzüge bei Gegenständen vermeiden, die wie Kochgefäße, Löffel usw. dauernd mit Wasser und Feuchtigkeit, Pflanzensäuren usw. in Berührung kommen.

Immerhin überwiegt das Bestreben solchen Gegenständen ein schöneres Aussehen zu geben in vielen Fällen und bei anderen Gegenständen, Zigarettenetuis u. dergl. die Feuchtigkeit weniger ausgesetzt sind, sind Ueberzüge anderer Metalle auch unbedenklich.

In allen Fällen muß der zu überziehende Gegegenstand sorgfältig gereinigt werden, also mechanisch geschliffen, poliert, wenn er matt sein soll im Sandstrahlgebläse abgeblasen, sorgfältig entfettet, gebeizt oder dergl. werden. Damit ist es aber beim Aluminium noch nicht getan, denn dieses Metall überzieht sich sehr schnell wieder mit einer, wenn auch nur hauchdünnen und mit dem Auge nicht wahrnehmbaren Oxydschicht, besonders beim Eintauchen in Lösungen, wie es die galvanischen Bäder sind oder beim Erhitzen, wie beim Eintauchen in schmelzflüssige Bäder. Wenn auch eine solche Oxydschicht nur hauchdünn ist, so genügt sie doch, das feste Haften eines Metallüberzuges zu verhindern und hierin liegt die Schwierigkeit bei der Herstellung metallischer Ueberzüge auf Aluminium.

Wenn man die Unzahl von Patenten überblickt, so kennzeichnen sich die meisten schon als Produkte laienhafter Patentmacher und auch von den auf Grund wissenschaftlicher Ueberlegungen ausgearbeiteten Verfahren sind die meisten wieder verschwunden und nur die einfachsten haben sich in der Praxis behauptet.

Wenn wir zunächst die wichtigste Gruppe metallischer Ueberzüge, die durch den elektrischen Strom erzeugten sogenannten galvanischen ins Auge fassen, so beziehen sich eine ganze Anzahl der gemachten Vorschläge auf die Herstellung einer metallisch reinen Oberfläche, die ja an sich nicht schwierig ist, andere auf die Erhaltung derselben durch reduzierende oder die Wirkung der Lösung auf das Aluminium verzögernde Mittel, während wieder andere die sich bildende Oxydschicht durch Bearbeitung mit Bürsten und dergl. während der Niederschlagsbildung zerstören wollen. Schließlich ist auch die Verwendung nicht wässeriger Elektrolyten und das Einbrennen einer als Grundlage dienenden Metallschicht, entsprechend der Vergoldung von Porzellan vorgeschlagen worden.

Krause: Das Aluminium und seine Legierungen bringt eine Zusammenstellung aller dieser Patente, wir wollen uns darauf beschränken, die praktisch wichtigsten dieser Verfahren kennen zu lernen.

Digitized by Google

Zur Reinigung der Oberfläche dient vorteilhaft das Sandstrahlgebläse, gebeizt wird in Natronlauge, wobei man besonders bei Legierungen in Salpetersäure nachzubeizen hat, seltener in Salz- oder Flußsäure. Empfohlen wird auch die elektrolytische Entfettung, bei der die Waren als Kathode, also mit dem negativen Pol der Stromquelle verbunden in eine Lösung kaustischer und kohlensaurer Alkalien, Cyankali usw. eingehängt werden und das Fett teilweise verseift, teilweise durch die Wasserstoffentwicklung an der Oberfläche abgestoßen wird. Nach Dr. H. Bohner soll sich dabei die Warenoberfläche mit Wasserstoff beladen und diese Wasserstoffschicht soll die Oxydation bei der Ueberführung in das galvanische Bad verhindern. Die Bildung einer Oxydhaut beim Eintauchen in das Bad erschwert oder verhindert die Erzeugung eines gut haftenden Niederschlags.

Man hat deshalb alkoholische statt wässeriger Lösungen angewendet, sie dürften aber für die industrielle Praxis nicht in Frage kommen, man arbeitet allgemein mit den gewöhnlichen galvanischen Bädern oder doch Bädern deren Zusammensetzung nicht erheblich von der sonst üblichen abweicht, wendet aber eine geeignete Vorbehandlung an. Diese Vorbehandlung besteht in der Erzeugung eines Niederschlagens von Eisen, nach anderen Verfahren auch Kupfer, Zink, Kadmium oder Chrom auf der Aluminiumoberfläche, worauf Niederschläge anderer Metalle, Nickel, Silber usw. einwandfrei haften.

Am meisten findet gegenwärtig wohl das Verfahren von Canac und Tassily Anwendung: Die Gegenstände werden in einer zum Sieden erhitzten gesättigten Lösung von Pottasche (die wohl meist durch eine Aetznatronlösung ersetzt wird) entfettet und gebeizt, dann gespült, mit Kalkbrei gebürstet, wieder gespült, für einige Minuten in eine zweiprozentige Cyankalilösung gelegt, neuerdings gespült und sodann in eine Lösung von 1 g Eisen in 500 g Salzsäure und 500 g Wasser getaucht, bis sich auf dem Aluminiumgegenstand ein moiréartiger Ueberzug von Eisen bildet. Nachdem wieder gespült worden ist, kann vernickelt evtl. auch andere galvanische Niederschläge hergestellt werden. Das Verfahren zerfällt in die Vorbehandlung, die die Erzeugung einer reinen Oberfläche zum Zweck hat und an die angeführten Einzelheiten nicht gebunden ist, ferner in die Behandlung mit der Eisenlösung, einer stark sauren Eisenchlorürlösung. An Stelle der nach obiger Vorschrift hergestellten Eisenlösung wird auch folgende empfohlen: 500 ccm Schwefelsäure von 66° Bé, 500 ccm Salpetersäure von 36° Bé, 20 g kristallisiertes Eisenchlorür, dieses Bad soll einen Tag vor dem Gebrauch stehen. An Stelle von Eisenchlorür ist auch Manganchlorür vorgeschlagen worden, doch ergab eine Untersuchung, daß es ganz gleichgültig ist, welches der beiden Salze der Salzsäure zugesetzt wird. Der Zusatz verstärkt lediglich die Wirkung der Salzsäure auf reines Aluminium, bei Legierungen ist er entbehrlich und die Vorbehandlung besteht nur in einer Oberflächenveränderung, nicht wie gewöhnlich angenommen wird in der Erzeugung eines Eisenniederschlages.

Nach Wogrinz und Halle werden die entsprechend vorbereiteten Aluminiumwaren zunächst in einer 30 bis 40° C warmen Auflösung von 40 g Cyanzinkkalium, 10 g Cyankalium, 150 g Soda und 50 g Aetznatron in einem Liter Wasser ein bis zwei Minuten lang mit 2 bis 3 Volt Spannung (bei der üblichen Elektrodenentfernung von 10 bis 15 cm) verzinkt, wobei man als Anoden Eisenbleche verwendet. Die Gegenstände müssen sich dabei mit einem gleichmäßig grauen, beim Ueberstreichen mit dem Finger nicht abzuwischenden Niederschlag bedecken, während gleichzeitig Gasblasen aufperlen. Nach gutem Abspülen können sie ins Nickelbad oder cyankalische Kupfer- oder Messingbad kommen, auch versilbert werden usw.

Auch eine ältere Vorschrift der Aluminiumindustrie A.-G. in Neuhausen sei noch angeführt: Die Gegenstände werden mit Schmirgel oder Bimsstein gebürstet, dann solange in verdünnte Natronlauge getaucht, bis auf der ganzen Oberfläche starke Gasentwicklung eingetreten ist, dann mit konzentrierter Salpetersäure gewaschen und in einem Kupferbade, welches pro Liter Wasser 100 g Kupfervitriol und 60 g konzentrierte Salpetersäure (36° Bé) enthält, mit ungefähr 1 bis 1,7 Amp/qdm (etwa 1 Volt Spannung) 10 bis 20 Minuten verkupfert. Es empfiehlt sich mit höherer Spannung, etwa 4 Volt zu decken und dann erst die Spannung und Stromstärke auf den oben angegebenen Betrag herabzumindern. Der Strom soll vor dem Einhängen der Gegenstände eingeschaltet werden.

Behandlung mit dem Sandstrahlgebläse und Zwischenverkupferung zur Erzielung eines dichten Niederschlages wenden auch L. Guillet und N. Gasnier an, da sie fanden, daß das Verfahren von Canac und Tassily bei manchen Legierungen keinen befriedigenden Erfolg gab. Wichtig ist dabei jedenfalls sorgfältiges Abbürsten des in den Poren sitzenden Sandes.

Die letztgenannten Autoren fassen ihre Erfahrungen dahin zusammen, daß, wenn keine besonderen Anforderungen gestellt werden, eine Verkupferung von 0,01 mm genügt; die unmittelbar auf die Verkupferung folgende Vernicklung wird mit der Drahtbürste poliert. Soll der Nickelniederschlag poliert werden, so muß man die Verkupferung vor der Vernickelung polieren, in diesem Falle ist eine Verkupferung von 0,02 mm zu empfehlen, die Vernickelung bekommt dann durch einfaches Schwabbeln hohen Glanz. Die Vernickelung ist ohne Schwierigkeit auszuführen, wenn man folgendes beobachtet:

1. Das Stück poliert, wenn man eine polierte Vernickelung wünscht und sorgfältig in Benzin reinigt,
2. Das Stück mit Sandstrahl behandelt, wenn es nicht poliert werden soll (Sand reiner Kieselsand auf 0,2 mm gesiebt),
3. In Wasser gut wäscht, um die Sandkörner zu entfernen, möglichst noch bürstet,
4. möglichst unter Strom ins Bad einhängt, unter Anwendung der bei anderen Metallen üblichen Stromdichten.

Bei einfacher Vernickelung bleiben die Gegenstände im Bad, bis die gewünschte Stärke erreicht ist, soll der Gegenstand zwecks besseren Schutzes gegen Korrosion eine zwischenliegende Verkupferung erfahren, nimmt man ihn heraus, wenn der erste Nickelniederschlag eine Stärke von 0,006 mm erreicht hat, spült mit Wasser und bringt ins Kupferbad. Nachdem die gewünschte Kupferstärke erreicht ist, spült man wieder und vernickelt weiter, als wenn der Gegenstand aus Kupfer wäre.

Wie schon gesagt können bei geeigneter Vorbehandlung alle Bäder zum Galvanisieren von Aluminium Verwendung finden, es kommt dabei in der Hauptsache auf sauberes und, weil eben das Aluminium im Bade sich sehr schnell mit einer Oxydschicht überzieht auf schnelles Arbeiten an. Canac und Tassily empfehlen für das Vernickeln des Aluminiums die chloridhaltigen Bäder, da diese aber sprödere Niederschläge als die schwefelsauren Bäder geben, wird man diese vorziehen. Besonders empfohlen wird folgendes Nickelbad:

Nickelsulfat	6,25 kg,
Nickeloxydulanmonsulfat	1,25 kg,
Magnesiumsulfat	1,25 kg,
Borsäure	1,25 kg,
Wasser	100 Liter.

Ein durch Eintauchen hergestellter Chromniederschlag, der auch als Grundlage anderer Niederschläge dienen kann, ist folgender, nach einem von Bauer und Vogel zum Patent angemeldeten Verfahren erhaltener: Man taucht die gereinigten Gegenstände in eine auf 90 bis 95° erhitzte Lösung, die etwa 0,5 % Kaliumbichromat und Aetznatron oder an Stelle desselben 1 % kohlensaures Natron enthält, daneben einen kleinen Zusatz von Alaun oder einer anderen löslichen Aluminiumverbindung. Der so erhaltene Ueberzug schützt gegen neutrale Salzlösungen insbesondere gegenüber Seewasser, er ist festhaftend und bröckelt selbst bei mehrfachem Biegen der Gegenstände nicht ab.

Verwandt mit den galvanischen Metallniederschlägen ist die Erzeugung von Oxydschichten auf der Oberfläche von Aluminiumgegenständen mit Hilfe des elektrischen Stromes, doch sollen diese Ueberzüge später unter Metallfärbungen des Aluminiums behandelt werden, da es eben keine metallischen Ueberzüge sind.

Beim Aufwalzen von anderen Metallen auf Aluminium oder Aluminium auf andere Metalle werden die Platten nach einem Patent von Schiele und Bruchsaler aufgerauht, angelassen, luftdicht aufeinandergelegt (empfehlenswert ist die Ränder umzubärdeln, damit keine Luft eindringen kann) und unter der Walze gemeinsam ausgereckt.

Die Herstellung von Ueberzügen durch Eintauchen in feuerflüssige Bäder geschieht in der Hauptsache wie bei anderen Metallen, doch ist die Oxydation beim Eintauchen in das geschmolzene Metall beim Aluminium nicht zu vermeiden, deshalb wird empfohlen, das Aluminium im schmelzflüssigen Bad mit Drahtbürsten zu bearbeiten um den Oxydüberzug unter der Metalldecke zu zerstören und so eine innige Verbindung herbeizuführen. Statt dieses Verfahrens wird auch empfohlen die Aluminiumplatte auf einer Eisenplatte zu erhitzen, das Ueberzugsmaterial aufzustreuen und mit Drahtbürsten auf der Oberfläche zu verarbeiten. Das sich als schwammige Masse auf der Oberfläche abscheidende Oxyd läßt sich mit einen scharfen Gegenstand abstreichen.

Erwähnt sei noch ein Küppers Metallwerken patentiertes Verfahren zur Herstellung von metallischen Verbindungen zwischen Aluminium und Aluminiumlegierungen mit anderen Metallen oder Legierungen, dadurch gekennzeichnet, daß man das Metall mit höherem Schmelzpunkt in geschmolzenem Zustande anwendet, während das festbleibende Metall mit niedrigem Schmelzpunkt unter geeigneter Kühlwirkung gehalten wird, wobei die Wärme des geschmolzenen Metalls für die Vereinigung ausgenutzt wird.

Es wurde schon gesagt, daß das Schoopsche Metallspritzverfahren zur Herstellung metallischer Ueberzüge auf Aluminium geeignet ist. Das Metall wird zerstäubt und so mit großer Geschwindigkeit auf die Oberfläche geschleudert, daß eine innige Verbindung der Teilchen zu einem festhaftenden Ueberzug entsteht.

Berichte.

American Engineering Standards Committee. Year Book 1925. 72 Seiten. New York.

Ueber Organisation, Gliederung, Aufgaben und Geschäftsgang des amerikanischen Normenausschusses ist anläßlich der Jahrbücher 1923 und 1924 hier alles Nötige mitgeteilt (s. ds. Zs. 32, 57 und 189, 1924), so daß es genügt, die im Berichtsjahre erzielten Fortschritte aufzuführen.

Der Bearbeitung unterliegen 159 Normen, von denen 68 genehmigt sind, die sich wie folgt verteilen (wobei die in

Digitized by Google

Klammern stehenden Ziffern die Anzahl der genehmigten Normen bedeuten): Bauwesen und Hochbau 32 (16); Ingenieurwesen 26 (10); Elektrizität 17 (5); Kraftfahrzeuge 4 (1); Transport 9 (6); Schiffsbau 1 (0); Eisen und Stahl 9 (7); Nichteisen-Metalle 14 (6); Chemie 12 (9); Textilgewerbe 2 (1); Bergwesen 16 (1); Holz 5 (2); Papier 1 (0); Verschiedenes 11 ((4).

Aus den allgemeiner interessierenden Normen seien aufgeführt die Vorschriften für gußeiserne Röhren, für Straßenbaustoffe, Beleuchtung von Schulgebäuden, Stahlbrücken; sowie die Normen über Gewinde und Bolzen und Muttern, für Feuerschlauchverschraubungen (deren Zahl dadurch von 600 auf 4 Größen herabgesetzt wurde), über Längen und Durchmesser von Wellen, über Keile und Keilnuten, über Rohrflansche und Fittings, sowie Flansche und Fittings für hohe Drucke und Temperaturen, über Passungen, über Bolzen und Muttern. Eine Reihe von Vorzugszahlen soll aufgestellt werden.

Die elektrischen Sicherheitsvorschriften werden einer Neubearbeitung unterzogen, ferner soll das Leitungsmaterial einschl. der Isolatoren genormt werden. Ferner seien erwähnt die Normen für Stahlschmiedestücke und für die Zinküberzüge auf Stahl.

Es bestehen jetzt an 40 Sicherheitsvorschriften, von denen besonders die über Bremsen an Kraftfahrzeugen genannt werden.

Das Federal Specifications Board hat etwa 300 Vorschriften angenommen, die Abteilung für Vereinfachung in der Praxis hat 26 Arbeiten durchgeführt, während 55 noch in Bearbeitung stehen. Gut vorangeschritten sind auch die Arbeiten an dem Sammelwerk über Vorschriften, so daß es nahe vor der Veröffentlichung steht; es wird die wichtigsten amerikanischen Vorschriften enthalten, die beim Kauf maßgebend sind.

Mit den 19 ausländischen Normenausschüssen bestehen enge Beziehungen. Eine sehr geringe Entwicklung hat bisher die Normung in Latein-Amerika vorgenommen. Die Vereinigten Staaten suchen diese auf alle Weise, so durch die Ende 1925 abgehaltene panamerikanische Konferenz zu fördern, an der 13 Staaten teilnahmen, um dadurch ihrem Absatz die Wege zu ebenen.

Die Sammlung des AESC umfaßt jetzt 7000 in- und ausländische Normenblätter. Seine Kosten beliefen sich im Jahre 1925 auf 50 000 Dollar, von denen nur 20 000 durch die Mitgliederbeiträge gedeckt waren, die (mit Ausnahme der Behörden) 500 Dollar jährlich für jeden Vertreter im Normausschuß bezahlen.

Wie üblich enthält der Jahresbericht ein Verzeichnis aller in Arbeit befindlicher oder abgeschlossener Normen unter Angabe des Bearbeitungszustandes.

Vorangesetzt ist dem Jahresbericht als Motto: Normung ist etwas dynamisches, nichts statisches, d. h. sie steht niemals still, sondern schreitet immer vorwärts. B.

AWF. Merkblatt 201. Die Schleifscheibe, ihre Wahl, Verwendung und Behandlung. Herausgegeben vom Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit unter Mitarbeit des Vereins Deutscher Schleifmittelwerke E. V. 12 Seiten. Zu beziehen durch Beuth-Verlag, Berlin. 1926. *M* 0,50.

Von den spanabhebenden Bearbeitungsverfahren gewinnt das Schleifen immer mehr an Bedeutung. Die Anzahl der verschiedenen Arten von Schleifscheiben ist nun aber eine so große, daß es dem Betriebsleiter nicht immer leicht werden wird, die für den beabsichtigten Zweck geeignete ohne weiteres herauszufinden. Dafür wird ihm das vorliegende kleine Heft eine sehr gute Stütze sein, stellt es doch in kurzer und klarer Weise die dafür in Betracht kommenden grundsätzlichen Gesichtspunkte zusammen. Darüber hinaus gibt es noch wertvolle Hinweise für die Behandlung der Scheibe im Lagerraum und Betrieb. Anschließen sollen sich hieran später Merkblätter über Rund- und Innenschliff, Flächenschliff und Werkzeugschleifen. B.

DIN-Taschenbuch 2. Schaltzeichen und Schaltbilder. Herausgegeben vom Verband Deutscher Elektrotechniker, E. V., Berlin und Normenausschuß der Deutschen Industrie, E. V., Berlin. 60 Seiten. Beuth-Verlag, G. m. b. H., Berlin. 1926. *M* 1,50.

Dem DIN-Taschenbuch 1: Grundnormen ist als zweites das über Schaltzeichen und Schaltbilder gefolgt. Ueber seine Entstehung und Aufgabe unterrichtet am besten das Vorwort:

„Der Verband Deutscher Elektrotechniker hat bislang in seinem Vorschriftenbuch als Anhang zu den „Vorschriften für die Errichtung und den Betrieb elektrischer Starkstromanlagen" unter dem Stichwort „Schematische Darstellungen" zu den einzelnen Paragraphen der genannten Vorschriften Schaltzeichen und Schaltbilder gebracht. Nachdem nun durch den Ausschuß für Schaltbilder des VDE diese Schaltzeichen und Schaltbilder wesentlich erweitert und auch Bildzeichen für Fernmeldeanlagen sowie Kennfarben für blanke Leitungen in Starkstrom-Schaltanlagen hinzugekommen sind, war eine Aufnahme dieser sämtlichen Zeichen in das Vorschriftenbuch nicht mehr möglich. Infolgedessen ist das vorliegende Buch an Hand der von dem VDE in Zusammenarbeit mit dem Normenausschuß der Deutschen Industrie herausgegebenen DIN VDE-Normblätter 700, 705, 710 bis 717 und 719 zusammengestellt, das somit als ein ergänzender Bestandteil sowohl zu den „Vorschriften für die Errichtung und den Betrieb elektrischer Starkstromanlagen" wie auch zu den „Vorschriften für elektrische Bahnen" des VDE anzusehen ist."

Demgemäß gliedert sich der Inhalt in: Schematische Darstellungen; Schaltzeichen und Schaltbilder für Starkstromanlagen; Kennfarben für blanke Leitungen in Starkstrom-Schaltanlagen; Bildzeichen für Schaltungszeichnungen zu Fernmeldeanlagen. Das leichte Aufsuchen wird durch ein Stichwortverzeichnis ermöglicht.

In den hier vereinigten Normenblättern ist eine Art Stenographie geschaffen, die mit beitragen soll zur Vereinfachung der Zeichnungen und damit auch zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit. Daß die Kenntnis dieser Zeichnungs-Kurzschrift unentbehrlich für jeden ist, der irgendwie mit elektrischen Anlagen zu tun hat (und wer hätte das heute im Zeichen des Rundfunkes nicht), braucht wohl kaum betont zu werden. B.

Zerspanung. Sonderheft der Zeitschrift „Maschinenbau" (Gestaltung und Betrieb). Herausgegeben vom Verein Deutscher Ingenieure. 60 Seiten. VDI-Verlag, Berlin. 1926. *M* 6,50.

Zwar ist ein industrieller Betrieb nicht ein Unternehmen zur Erzeugung einer möglichst großen Menge von Spänen; trotzdem wird aber die spanabhebende Bearbeitung immer eine sehr bedeutende Rolle in dem Herstellungsprozeß und damit in der Wirtschaftlichkeit spielen. Erst spät hat man sich den Forschungen über den Zerspanungsvorgang zugewandt. Bei den hier vorliegenden Schwierigkeiten, die vor allem durch die Unmenge von beeinflussenden Faktoren bedingt sind, ist es nicht weiter zu verwundern, wenn diese Fragen noch nicht restlos geklärt sind, ja wenn sie zum Teil auch noch zu widersprechenden Ergebnissen und Ansichten geführt haben. Allmählich scheinen sich aber doch gewisse Richtlinien herauszuschälen. Deshalb ist es zu begrüßen, daß die Zeitschrift „Maschinenbau" der Zerspanung ein Sonderheft gewidmet hat, in welchem eine Reihe von Forschern die Ergebnisse ihrer theoretischen und experimentellen Arbeiten zur Darstellung bringen, um sie so der Praxis nutzbar zu machen. Im einzelnen auf den wertvollen und anregenden Inhalt der 13 Aufsätze einzugehen, verbietet hier leider der Raum. Nur soviel sei bemerkt, daß sie sich fast durchweg mit dem Arbeitsprozeß des Drehens beschäftigen. Wir wollen wünschen, daß die vorliegende Veröffentlichung die Anregung dafür gibt, auch die anderen spanabhebenden Bearbeitungsverfahren wissenschaftlich-technisch zu erforschen. B.

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

G. Sachs und G. Fiek. Der Zugversuch. Anleitung für die Ausführung und Auswertung der Versuche sowie für die Beurteilung der Ergebnisse. 252 S. mit 202 Textabbildungen. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig 1926. Mk. 12.—, gebd. Mk. 15.

Der erste der beiden Verfasser hat uns bereits im Vorjahre ein Buch über die Grundbegriffe der mechanischen Technologie der Metalle beschert, bei dessen Besprechung (1925, S. 51) festgestellt werden konnte, daß die Materialprüfung über eine reine Sammlung von Zahlen hinaus beginnt, eine Wissenschaft zu werden. Der dort eingeschlagene Weg ist hier mit glücklichem Erfolge weiter beschritten. Wandte sich jenes Buch hauptsächlich an den Theoretiker, so will das neue jetzt vorliegende dem Praktiker zeigen, wie er seine Beobachtungen zu verwerten hat, und wie er daraus wichtige Schlüsse auf die Brauchbarkeit der geprüften Stoffe zu ziehen vermag. Im wesentlichen handelt es sich dabei um vier grundlegende Begriffe: den Verformungswiderstand (der gleich der betreffenden Spannung ist), die Verfestigungsfähigkeit (der Differentialquotient der Spannung zur Formänderung), der Trennungswiderstand (die Spannung im Augenblick des Bruches) und das Formänderungsvermögen (gemessen beim Bruch). Auf die Verknüpfung dieser Eigenschaften mit den bei der Materialprüfung bestimmten Größen kann hier nicht näher eingegangen werden, dazu sei auf das Studium des Buches selbst verwiesen. Nur soviel sei gesagt, daß im ersten Teil die Bedeutung der Festigkeit, der Dehnung und der anderen Kennziffern, der Einfluß von Materialfehlern (Kerben), sowie das Verhältnis des Zugversuches zu anderen Materialproben erörtert wird; daran schließt sich noch ein Abschnitt über zusammengesetzte Beanspruchung.

Der zweite Teil, welcher eine kurze, allgemein verständlich gehaltene Darstellung der stofflichen Grundlagen, der Einflüsse von Temperatur, Geschwindigkeit, Kaltverformung usw. auf den Zugversuch, der Nachwirkungserscheinungen, sowie des Raumgitters bringt, stellt gewissermaßen einen Auszug aus dem vorher erwähnten Buche dar. Trotzdem möchte man ihn auch hier nicht missen.

Der dritte Teil (von Fiek verfaßt) gibt dann eine grundsätzliche Beschreibung der Versuchseinrichtungen, wobei auch auf die Probenentnahme und die Bearbeitung der Probestäbe eingegangen wird.

Im Anhang sind die in verschiedenen Ländern gebräuchlichen Stabformen und die Definitionen der Spannungsgrenzen zusammengestellt.

Die Darstellung zeichnet sich durchweg durch große Klarheit aus. Die Literatur, die in einem ausführlichen Verzeichnis zusammengestellt ist, wird mit großer Vollständigkeit berücksichtigt. Im

Digitized by Google

übrigen kann nur betont werden, daß das Buch für jeden Materialprüfmann völlig unentbehrlich ist, der sich nicht nur mit der Sammlung von Zahlen begnügen, sondern darüber hinaus die Materialprüfung für unsere Industrie und Wirtschaft nutzbringend ausgestalten will. Das Werk von Sachs und Fiek ist gerade dasjenige, was bisher auf dem Gebiete der Materialprüfung fehlte. B.

Ph. Kelle, E. Gothe, A. Keil. Das Einrichten von Automaten. Zweiter Teil: Die Automaten System Gridley (Einspindel) und Cleveland und die Offenbacher Automaten. (Heft 23 der Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter, herausgegeben von Eugen Simon.) 58 Seiten mit 53 Figuren im Text und zahlreichen Tabellen. Verlag Julius Springer, Berlin. 1926. ℳ 1,50.

Den im ersten Teil (s. ds. ZS. 33, 217, 1925) besprochenen Automaten System Spencer und Brown und Sharpe schließen sich in dem jetzt vorliegenden zweiten Teile die im Titel genannten Systeme an. Die Bearbeitung durch drei verschiedene Verfasser schließt zwar kleine Wiederholungen nicht aus, die aber nicht weiter störend wirken. Jedenfalls stehen sie in keinem Vergleich zu dem Vorteile, daß in jedem einzelnen Falle ein genauer Kenner der behandelten Systeme spricht. Im einzelnen gliedern sich die Ausführungen wieder in eine Beschreibung der Maschine und in ihre Einrichtung. Auch diesmal sind ausführliche Beispiele für den Gang der Fertigung, die Berechnung der Kurven usw. behandelt, was diesen Teil gleichfalls wertvoll macht. Mit Interesse wird man dem bereits angekündigten dritten Teile über Mehrspindel-Automaten (System Gridley und Acme) entgegensehen. B.

W. Zimmermann und F. Brinkmann. Die Dinormen, eine Einführung für gewerbliche und technische Unterrichtsanstalten und für Betriebe. Mit einer Einleitung von W. Hellmich. 168 Seiten mit 356 Abbildungen, 41 Tabellen, 4 Datsch-Tafeln und 18 vollständigen DIN-Blättern. Deutscher Ausschuß für Technisches Schulwesen, Berlin 1926. Mk. 3.—.

In einer neunjährigen Wirksamkeit hat der NDI eine außerordentlich umfangreiche Arbeit auf den verschiedensten Gebieten der Industrie geleistet, worüber die etwa 1250 Normenblätter ein beredtes Zeugnis ablegen. Ihre ganze Fruchtbarkeit kann diese Arbeit aber erst entfalten, wenn die DI-Normen überall in die Praxis eingeführt und dort benutzt werden. Hier ist noch ein gut Teil Arbeit zu leisten, gibt es doch Viele, denen das Wort und der Begriff Normung noch gänzlich unbekannt sind. Vor allem gilt es dafür, die heranwachsende Generation mit dem Normenwerk bekannt zu machen. Dazu genügt es nicht, ihr die Normenblätter in die Hand zu geben, sondern dazu muß eine erklärende Ergänzung treten, wo diese Normen anzuwenden, warum gerade die betreffenden Formen und Abmessungen gewählt sind usw. Zum großen Teile erfüllen diese Aufgabe die DIN-Bücher. Es gibt aber auch eine ganze Reihe von Normen, über die derartige zusammenfassende Darstellungen fehlen.

Hier bildet nun das vorliegende Buch eine gute Ergänzung. Nach einer Einleitung über Wesen, Begriff, Ziel und Vorteile der Normung werden die allgemeinen und technischen Grundnormen, die Werkstoffnormen und die Maßnormen (Bedienungselemente, Paßstifte, Niete, Schrauben, Muttern und Zubehör, Keile, Zahnräder, Transmissionen) klar und übersichtlich behandelt. Man vermißt darin vor allem die Normen für Werkzeuge, Werkzeugmaschinen und Meßgeräte (Lehren), die ja für die Betriebsleute aller Richtungen von großer Bedeutung sind. Selbstverständlich kann die Darstellung immer nur den Zustand der Normung zu einer bestimmten Zeit festhalten, da sie ständig im Fluß ist und weiter ausgebaut wird.

Das Buch erfüllt aber den gesetzten Zweck in sehr guter Weise und kann deshalb nur vorbehaltlos empfohlen werden. B.

Hans Pettersson und Gerhard Kirsch. Atomzertrümmerung. Verwandlung der Elemente durch Bestrahlung mit Alpha-Teilchen. 247 Seiten mit 61 Figuren im Text und 1 Tafel. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Leipzig. 1926. Mk. 13, gebd. Mk. 15.

Die gegenseitige Umwandlung der Elemente ineinander war lange Zeit das Ziel des Strebens. Endlich schien um die Jahrhundertwende dieser Traum der Alchemisten durch die Entdeckung der radioaktiven Substanzen in Erfüllung zu gehen, verwandelten sich hier doch verschiedene Elemente, die auf der Erde in großen Mengen vorkommen, das Uran und das Thor, unter Abgabe von Helium letzten Endes in Blei. Aber dieser Zerfall war von außen in keiner Weise zu beeinflussen. Da zeigte um 1920 Rutherford, daß sich durch das Bombardement der von den radioaktiven Stoffen ausgesandten Heliumteilchen (der Alpha-Strahlen) aus Stickstoff Wasserstoffatome herausschießen ließen. Damit war zum ersten Mal die Zerlegung eines Elementes durch äußere Einwirkung vollbracht. Durch die weiteren Arbeiten Rutherfords und seiner Schule und vor allem der beiden Wiener Forscher und ihrer Mitarbeiter ist die Zahl der auf diese Weise zerlegbaren Elemente auf etwa ein Viertelhundert erhöht. In dem vorliegenden Buche geben die beiden Verf. einen ausgezeichneten Ueberblick über dieses Problem und seine bisher erfolgte Lösung. Die zu überwindenden Schwierigkeiten waren außerordentlich groß. Noch fehlt indessen viel, um zu einem klaren Erkenntnis des Aufbaus des Atomkerns und damit der Materie überhaupt zu kommen. Wer sich aber über das bisher auf diesem reizvollen Gebiete der Atomforschung Geleistete unterrichten will, wird in dem Buche eine sehr sorgfältige, von wissenschaftlichem Geist getragene Darstellung finden. B.

K. Hoecken. Steigerung der Wirtschaftlichkeit durch zweckmäßige Anwendung der Getriebelehre. Herausgegeben vom Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung. Sonderdruck aus der Werkstattstechnik. 1926. (Verlag Julius Springer, Berlin.) Preis ℳ 0,75. Zu beziehen vom Beuth-Verlag, Berlin SW 19.

Die Getriebelehre, wie sie von Reuleaux begründet und zu einem hohen Grade der Vollendung geführt wurde, ist seitdem bedauerlicherweise etwas vernachlässigt worden. Und doch ist sie für den Konstrukteur von Bewegungsmechanismen unentbehrlich; er wird viel Leerarbeit vermeiden, wenn er eine systematische Anleitung zur Bearbeitung der vorliegenden Probleme hat und auch weiß, welche Lösungen dafür bereits bekannt sind. In der vorliegenden Wiedergabe des auf Veranlassung des AWF gehaltenen Vortrages zeigt der Verfasser an einer großen Reihe von Beispielen aus der Praxis die Wichtigkeit der Kinematik. Es wäre zu wünschen, daß alle einschlägigen Kreise die Bestrebungen des AWF, die Kenntnis der Getriebelehre, möglichst weit zu verbreiten, nach Kräften unterstützten. B.

Paul Eversheim. Wellenlängenmessungen des Lichtes im sichtbaren und unsichtbaren Spektralbereich. (Sammlung Vieweg: Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik, Heft 82.) 111 Seiten mit 28 Figuren. Verlag Friedrich Vieweg & Sohn, A.-G., Braunschweig. 1926.

Die Kenntnis der genauen Wellenlänge möglichst zahlreicher Spektrallinien ist nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für die Technik von außerordentlicher Bedeutung. Handelt es sich dort um das tiefere Eindringen in die Wunderwelt des Atoms, so spielen hier meßtechnische Fragen die erste Rolle. Seitdem die Endmaße interferentiell unmittelbar in Lichtwellenlängen ausgewertet werden, braucht die Technik eine Reihe genau bekannter Wellenlängen, die gewissermaßen als Standards an die Stelle des Meterprototyps treten. Auch ist wohl die Zeit nicht mehr fern, wo man das Meterprototyp durch die Zahl der in ihm enthaltenen Lichtwellenlängen ersetzen wird. Dazu muß man diese Wellenlänge auf mindestens $^1/_{1000}$ Ångstrœmsche Einheit (1 A. E. = 1 Zehnmillionstel mm) kennen.

In dem vorliegenden Werk werden kurz die verschiedenen Methoden beschrieben, die zur Erfüllung dieser nicht einfachen Forderung notwendig sind. Sein Hauptwert liegt in den zahlreichen Zusammenstellungen der verschiedenen genau bestimmten Spektrallinien (den sekundären und tertiären Normalien). Leider fehlen hierunter gerade die für die Technik wichtigsten, die Linien des Kryptons, des Heliums und des Quecksilbers. Es wäre eine dankenswerte Aufgabe der betreffenden Forschungsstellen, auch diese an die rote Cadmiumlinie (als primären Standard) anzuschließen. B.

A. Kistner. Deutsche Meister der Naturwissenschaft und Technik. Band I. Deutsche Meister der Naturwissenschaft. Band II. Deutsche Meister der Technik. 2. vermehrte Auflage. 198 und 212 Seiten. Verlag Josef Kösel und Friedrich Pustet K. G. München. 1926. Teil I: Mk. 2.50. Teil II: Mk. 2.50.

Im Ehrensaal des Deutschen Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik, dieser bedeutsamen Schöpfung Oscar von Millers, stehen die Bilder und Büsten der Großen aus diesen beiden Gebieten. Wer aber unter den sogenannten Gebildeten weiß Näheres von diesen Heroen des Geistes und der schöpferischen Tat? Zur allgemeinen Bildung gehört ja nach heutiger Anschauung nur die Kenntnis der reinen Geisteswissenschaften, in erster Linie der Philosophie, und der schönen Künste, dazu noch der Taten der großen Feldherren und Staatsmänner. Daß aber Naturwissenschaft und Technik mindestens den gleichen Einfluß auf die Entwicklung unserer Kultur und unserer Weltanschauung gehabt haben und noch haben, das wird nur selten einmal bemerkt und anerkannt.

Eine solche Auffassung hat natürlich ihre tieferen Gründe. Die Werke der Philosophie und der Dichtkunst, die politischen und militärischen Leistungen lassen sich durch das gedruckte Wort restlos im weitem Umfange verbreiten. Schwieriger ist es schon bei den Werken der Malerei, der Plastik und der Architektur, bei denen Nachbildungen immer doch nur ein Ersatz sein können, während die Musik noch des darstellenden Künstlers bedarf. Die Künste wenden sich aber an das ästhetische Gefühl und brauchen zu ihrer Erfassung keiner wissenschaftlichen, verstandesgemäßen Schulung. Ein Kunstwerk spricht durch sich selbst. Auch bei der Philosophie glaubt noch jeder, der nur einige Fachausdrücke kennt (oder auch nicht kennt) mitreden zu können.

Demgegenüber verlangt die Naturwissenschaft und Technik doch eine gewisse Beherrschung der Materie. Jahrhundertelang haben es unsere Schulen versäumt, hierfür die Grundlagen zu schaffen. Ferner sind sie keine Buchwissenschaft. Die Zeiten der Schwamm- und Kreide-Naturwissenschaft sind ja glücklicherweise vorbei. Auch die Abbildung eines technischen Werkes vermag selten den ganzen Eindruck wiederzugeben. Nur wenige sind in der Lage, daraus das Spiel der Kräfte und die Genialität der Leistung erfassen zu können. Gerade hier soll ja das Deutsche

Digitized by Google

Museum helfen, zum Verständnis zu erziehen und damit dazu beitragen, Naturwissenschaft und Technik die Stellung zu geben, welche sie im heutigen Leben einnehmen müssen.

Das allein genügt aber auch noch nicht. Zum richtigen Verständnis jeder Leistung kommt man erst, wenn man ihre Geschichte kennt, wenn man sieht, wie groß die Schwierigkeiten waren, die den Bahnbrechern entgegenstanden, und die sie zu überwinden hatten, wie sie sich zunächst einmal die Begriffe klar herausschälen und schaffen mußten. Wo aber ist dies besser zu finden, als in ihren Biographien. Wir sollten, ganz allgemein gesagt, weniger Romane und mehr persönliche Schilderungen, Lebensbeschreibungen und Briefe, lesen. Sie geben ein so unmittelbares Bild ihrer Zeit, der Strömungen und Anschauungen, daß ich ihnen nichts Gleichwertiges an die Seite zu stellen wüßte.

Das gilt im besonderen auch für die Heroen der Naturwissenschaft und Technik. Selbstverständlich soll es sich dabei nicht nur um die Schilderung der äußeren Lebensumstände, sondern vor allem um das Gedankliche und Schöpferische handeln. Einen gewissen, nur leider allzu prägnanten Ausdruck hat diese Forderung schon in den kernigen Inschriften der Bilder im Ehrensaal des Deutschen Museums gefunden. An diese knüpft der Verfasser an und führt uns an ihrer Hand das Leben und Schaffen von 14 Naturwissenschaftlern (Copernicus, Kepler, Guericke, Leibnitz, Goethe, Gauß, Liebig, Ohm, Mayer, Clausius, Bunsen, Kirchhoff, Helmholtz, Hertz) und 12 Technikern (Gutenberg, Senefelder, Reichenbach, Fraunhofer, Borsig, Krupp, Reis, Siemens, Schichau, Otto und Langen, Lilienthal) vor, um daran kurz die Richtlinien der weiteren Entwicklung zu knüpfen.

Den durch Wiedergabe einiger der Bilder des Deutschen Museums geschmückten beiden Bändchen ist die weiteste Verbreitung zu wünschen. Vor allem soll man sie der heranwachsenden Generation in die Hand geben, um sie zum Verständnis der naturwissenschaftlichen und der technischen Taten zu erziehen und sie damit zu nicht nur einseitig geisteswissenschaftlichen Gebildeten, sondern das ganze Wesen unseres Lebens umfassenden Menschen zu machen. B.

Brearley-Schäfer. Die Einsatzhärtung von Eisen und Stahl (Berechtigte deutsche Bearbeitung der Schrift „The Case Hardening of Steel" von Harry Brearley, Sheffield). 249 Seiten mit 124 Textabbildungen. Verlag Julius Springer, Berlin. 1926. Gebd. Mk. 19.50.

Die Einsatzhärtung hat von Jahr zu Jahr umfangreichere Verwendung gefunden. Wenn auch ihre wissenschaftlichen Grundlagen in den betreffenden Lehrbüchern der Metallographie kurz erwähnt sind und auch manche Zeitschriften Aufsätze wertvolle Hinweise dafür enthalten, so herrscht doch gerade auf ihrem Gebiet noch die reine Empirie sehr star kvor. Die vorliegende zusammenfassende Darstellung wendet sich aus der eigenen Erfahrung heraus an den Praktiker und zwar in guter Verknüpfung mit der Theorie. Selbstverständlich kann sie in einem solchen Falle nicht mit aller Strenge durchgeführt werden, was auch durchaus nicht nötig ist. Es genügt vielmehr, daß der Betriebsmann erfährt, warum die einzelnen Stufen der Wärmebehandlung notwendig sind und worauf dabei zu achten ist. Das Buch beschränkt sich im übrigen nicht allein auf die Einsatzhärtung, sondern zieht auch benachbarte Fragen, wie die Automobilstähle, in größerem Umfange heran. Es stellt somit eine äußerst wertvolle Ergänzung des von dem gleichen Verf. und Bearbeiter stammenden bekannten Werkes „Die Werkzeugstähle und ihre Wärmebehandlung" dar. Der Bearbeiter hat nicht nur die Zahl der durchweg recht guten Gefügebilder vermehrt, sondern auch die Ausführungen auf Grund seiner eigenen Erfahrungen erweitert. Das Werk wird somit allen Betriebsfachleuten eine gute Anleitung zur Durchführung der Einsatzhärtung und auch darüber hinaus noch manche recht wertvolle Winke geben. Es kann somit vorbehaltslos empfohlen werden. B.

Allan A. Pollitt. Die Ursachen und die Bekämpfung der Korrosion. Aus dem Englischen übersetzt und bearbeitet von Walther Hildebrandt Creutzfeldt. VIII und 182 Seiten mit 39 Abbildungen. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1926. *RM* 11,—, gebunden *RM* 13,—.

Der Erforschung der Korrosion und ihrer Bekämpfung wird jetzt in allen Ländern gesteigerte Aufmerksamkeit gewidmet. Das beweist die Einsetzung besonderer Ausschüsse dafür in England und neuerdings auch in Deutschland, wo der Reichsausschuß für Metallschutz eine eigene Zeitschrift „Korrosion und Metallschutz" herausgibt und in dieser die einschlägige Literatur bearbeitet und der Allgemeinheit vermittelt. Das auch Amerika auf diesem Gebiet nicht zurücksteht, braucht wohl kaum betont zu werden.

Auch in der Literatur haben diese Bestrebungen ihren Niederschlag gefunden. So seien von deutschen Werken genannt: E. Maaß, Korrosion und Rostschutz (s. ds. ZS. 33, 137, 1925) und W. H. Creutzfeldt, Korrosionsforschung vom Standpunkt der Metallkunde (s. ds. ZS. 33, 170, 1925). Die beiden genannten Veröffentlichungen werden recht wirkungsvoll durch die vorliegende Uebersetzung des englischen Buches ergänzt und erweitert. Der in englischen Veröffentlichungen häufig zu bemerkende Mangel, daß fremdsprachliche Arbeiten gar nicht oder doch nur höchst unvollkommen berücksichtigt werden, ist durch die Bearbeitung des Uebersetzers dadurch behoben, daß er an verschiedenen Stellen ihre Ergebnisse nachgetragen und das letzte Kapitel über Speisewasserbehandlung sogar völlig umgearbeitet hat, um es den deutschen Verhältnissen anzupassen.

Das Werk gliedert sich in drei Hauptteile: Die Theorie, die Ursachen und die Bekämpfung der Korrosion. In ihnen ist eine große Menge von Material sachgemäß verarbeitet worden. Eine vollständige Klärung konnte naturgemäß auch dieses Werk noch nicht bringen, dazu sind die ganzen Vorgänge viel zu kompliziert.

Es gibt aber einen guten kritischen Ueberblick über den derzeitigen Stand unserer Kenntnisse und verhilft dadurch zu einer abwägenden Beurteilung und sachgemäßen Verwendung der verschiedenen Schutzmittel. Insofern ist zu begrüßen, daß uns durch die Uebersetzung diese Arbeit leichter zugänglich gemacht ist. B.

Alexander Goetz. Physik und Technik des Hochvakuums. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. X und 260 Seiten mit 121 Abbildungen und 3 Tafeln. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1926. *RM* 16,—, gebunden *RM* 18,—.

Während die Herstellung extremer Vakua früher nur in den physikalischen Laboratorien in Frage kam, sind heute auch viele Zweige der Technik darauf angewiesen, es sei nur die Fabrikation der Glühlampen, dann der Röntgenröhren und schließlich der Verstärkerröhren genannt, wobei die Ansprüche an die Güte des Vakuums in der angebenen Reihenfolge stark anwuchsen. Dementsprechend haben sich auch die Luftpumpen in den letzten Jahrzehnten entwickelt. Das Verständnis ihrer verschiedenen Konstruktionen, angefangen von der Gaedeschen Molekular- bis zur Diffusionsluftpumpe, ist nicht ganz einfach. Deshalb hat der Verfasser vor allem auch die wissenschaftlichen Grundlagen eingehend dargestellt, denn nur bei ihrer Kenntnis wird man mit den betreffenden Pumpen das Maximum der Leistung herauszuholen vermögen.

Das Buch gliedert sich in 5 Hauptteile: 1. Die Grundbegriffe der kinetischen Gastheorie; 2. Die Vakuumpumpen; 3. Evakuierung durch Sorptionsmittel; 4. Die Vakuumkriterien (Manometer und elektrische Kriterien); 5. Aufbau und Betrieb der Hochvakuumanlage. In einem Nachtrage ist noch die einstufige Quecksilberdampfpumpe aus Stahl von Gaede beschrieben. Die drei Tafeln geben in graphischer Darstellung das Maxwellsche Geschwindigkeitsverteilungsgesetz, die freien Weglängen der gebräuchlichsten Gase und Dämpfe und Saugleistung und Strömungswiderstand an.

Für alle Naturwissenschaftler und Techniker, die mit Hochvakuumarbeiten zu tun haben, dürfte das Werk seiner klaren und umfassenden Darstellung wegen ein ausgezeichnetes Nachschlage- und Lehrbuch bilden. B.

„Achema" Jahrbuch. Jahrgang 1925. Bericht über Stand und Entwicklung des chemischen Apparatewesens. Herausgegeben unter Mitwirkung von Fachgenossen aus Wissenschaft und Technik von Max Buchner. 208 Seiten. Verlag Chemie G. m. b. H., Leipzig-Berlin. 1925.

Eine technische Ausstellung, wie die für chemisches Apparatewesen, wird von dem Laien als eine mehr oder minder interessante Schaustellung betrachtet. Aber selbst dem Fachmann fällt es schwer, immer die einzelnen Ausstellungsobjekte gegeneinander ihrem Werte und ihrer Bedeutung nach abwägen zu können, da man vielen Apparaten nicht von außen ihre Vor- und Nachteile gegenüber anderen Erzeugnisse ansehen kann. Auch das Aussteller-Verzeichnis, das man meist erst auf der Ausstellung erwerben kann, schafft hierin keine Abhilfe, da die Firmen darin eine zwar sehr verständliche, aber doch recht einseitige Reklame treiben. Zur Unterstützung des ernsthaften Besuchers der „Achema" erscheint nun das Jahrbuch, das allen Interessenten vor Beginn der Ausstellung, und zwar gratis zugestellt wird. Es zerfällt in einen allgemeinen, einen wissenschaftlichen und einen technisch-industriellen Teil, in welch letzterem die ausstellenden Firmen selbst zu Wort kommen. In dem wissenschaftlichen Teil finden wir folgende Aufsätze: Löwe, Jena: Optische Messungen des Chemikers; F. Singer, Charlottenburg: Steinzeug als Werkstoff im chemischen Apparatebau; Loschge, München: Neue Fortschritte auf dem Gebiet der Kraft- und Wärmewirtschaft; L. Löwenstein, Berlin: Von Pachema und Achema zu weiteren Möglichkeiten; W. A. Roth, Braunschweig: Einige Platin-Ersatzstoffe für Laboratoriumsapparate; Th. Kautny, Düsseldorf: Ueber das Verschmelzen von Metallen; B. Rassow, Leipzig: Das Resista-Glas; B. Block, Charlottenburg: Nebensächliche Kleinigkeiten an chemischen Apparaten?; Reisner, Essen: Chemiker und Maschineningenieur.

Der mit diesem Jahrbuch beschrittene Weg zur Hebung des Wirkungsgrades des Ausstellungsbesuches scheint sehr erfolgreich. Ihn einzuschlagen dürfte auch für andere Ausstellungen, besonders die technische Messe, zu empfehlen sein. B.

50 Jahre Verlagsbuchhändler. Verlagsbuchhändler Otto Roth in Gießen, Inhaber der Verlagsbuchhandlung Emil Roth, Gießen, kann am 15. Juli 1926 auf eine 50jährige erfolgreiche Tätigkeit als Leiter dieser im Jahre 1822 gegründeten Verlagsbuchhandlung zurückblicken. Die Emil Roth'sche Verlagsbuchhandlung hat unter seiner Leitung zahlreiche Werke auf allen Gebieten der Verlagstätigkeit herausgebracht, besonders auch auf juristischem (Roth'sche Sammlung deutscher Reichsgesetze), volkswirtschaftlichem und naturwissenschaftlichem Gebiet.

Digitized by Google

Franz Marie Feldhaus. Ruhmesblätter der Technik. Von den Urerfindungen bis zur Gegenwart. 2. vermehrte u. verbesserte Auflage. Band 2. 310 Seiten mit 196 Abbildungen nach Originalen. Verlag Friedrich Brandstetter, Leipzig. 1926. *RM* 10,— (Teil 1 u. 2 in einem Bande *RM* 18,—).

Eine Geschichte der gesamten Technik gibt es noch nicht und es erscheint mehr als fraglich, ob heute ein einzelner noch in der Lage ist, das ganze weitverzweigte und umfangreiche Gebiet der Technik so zu beherrschen, daß er ihre geschichtliche Entwicklung darstellen kann. Einen Ausschnitt aus einer solchen Geschichte der Technik stellen die Ruhmesblätter dar, die jetzt abschließend in 2. Auflage vorliegen. Der erste Band ist hier bei seinem Erscheinen eingehend gewürdigt (s. ds. ZS. 32, 232, 1924). So mag es genügen zu sagen, daß der Schlußband die Abschnitte Flugzeuge, Luftballons, Luftschiffe, Telegraphen, Sprachübertragung und Sprachberechnung, Beschreibstoffe und Schreibgeräte, Buchdruck, Bilderdruck, Zeitungsdruck, Waffen, Schleppen und Heben von Lasten, Automaten, Aus der Mechanik des Tierreiches, Technische Zeitalter, Technisch geschichtliche Literatur behandelt.

Wo man dieses Buch aufschlägt, immer ist es interessant und fesselnd und, was besonders anzuerkennen, zuverlässig. Weniger einverstanden kann man mit der an dem Spenglerschen „Untergang des Abendlandes" geübten Kritik sein. Zweifellos läßt sich sehr viel und gut Begründetes gegen Spengler sagen. Die Einwände des Verfassers dürften aber doch den Kern der Spenglerschen Betrachtungen nicht treffen, wonach jede Kultur ein Organismus ist, der sich zu seiner Blüte entwickelt, um dann dem Tod alles Organischen zu verfallen.

Im Grunde haben diese Ausführungen aber mit dem eigentlichen Inhalt des Buches nichts zu tun, das deshalb genau so wie der erste Band vorbehaltslos empfohlen werden kann. B.

Aus Vereinen und Verbänden

Verein Berliner Mechaniker. Am Sonntag, d. 8. August, vorm. 10 Uhr findet eine Besichtigung der Universitäts-Sternwarte in Neubabelsberg unter Teilnahme der Damen statt. Durch Mitglieder eingeführte Gäste zahlen für Teilnahme an der Besichtigung 50 Pfg. Versammlung bis 10.15 am Bahnhof Neubabelsberg oder 10.45 vor der Sternwarte (Kaiserstraße — Ecke Augustastr.). Abfahrt von Berlin: Friedrichstr. ab 9.19; Wannseebahnhof ab 9.28 (in Wannsee in die Stadtbahn umsteigen!).

Anschließend an diese Besichtigung findet eine Wanderung an den Havelseen entlang im Laufe des Nachmittages statt. Treffpunkt für die nur an dieser Wanderung Teilnehmenden ist von 1—1.30 Uhr das Restaurant Babelsberg (neben dem Eingang zum Park, Schloß Babelsberg). Gäste sind herzlich willkommen; Verpflegung ist mitzubringen.

Patentnachrichten.

Anmeldungen.

42 c, 9. S. 62 564. Feldmeßgerät mit Zeichenvorrichtung. Mart. Sander, Hapsal, Estl.

42 c, 36. S. 70 448. Ablesevorrichtung für Kreisbewegungen. Società Anonima Officine Galileo, Florenz, Ital. u. Gesellschaft für nautische Instrumente G. m. b. H., Kiel.

42 d, 3. St. 40 281. Registriervorrichtung an Meßinstrumenten mit punktweiser Aufzeichnung; Zus. Pat. 385 416. Steinle & Hartung G. m. b. H., Quedlinburg.

42 f, 2. S. 71 250. Selbsttätige Wage mit absatzweise verstelltem Laufgewicht und einem mit dem Laufgewichtsbalken gekoppelten Gewichtspendel zur Anzeige der Zwischenwerte. Société Anonyme des Etablissements Duchesne & Co., Chemin de Cyprian Villeurbanne, Frankreich.

42 f, 31. D. 47 509. Sortierwage. Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

42 g, 17. T. 30 058. Verfahren und Anordnung zum photographischen Aufzeichnen von Schallwellen. Tri-Ergon A.-G., Zürich, Schweiz.

42 g, 17. T. 30 575. Verfahren und Vorrichtung zum Aufzeichnen von Schallwellen. Tri-Ergon A.-G., Zürich, Schweiz.

42 h, 7. B. 123 749. Bildumkehrendes Dachkant-Prisma. Emil Busch A.-G., Optische Industrie, Rathenow.

42 k, 12. A. 44 378. Vorrichtung zum Messen geringer Drucke oder geringer Druckunterschiede. Askania-Werke A.-G. vorm. Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau.

42 k, 20. D. 48 530. Schwingungsprüfmaschine. Düsseldorfer Maschinenbau-Actien-Gesellschaft vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg.

42 k, 22. R. 62 376. Selbstzeichnende Vorrichtung für Materialprüfungen. Dr. Ing. Fritz Rühlemann, Dresden, Albertstr. 18.

42 k, 23. M. 87 511. Härteprüfer. Thor Möller, Fulda, Niesieger Str. 3.

42 m, 33. C. 36 396. Logarithmischer Rechenschieber. Wilhelm Czerney, Berndorf, Nied.-Oesterr.

42 o, 2. L. 64 323. Vorrichtung zur Einstellung eines Pfannenlagers, insbes. bei Tachometern. Hugo Laderer, Cannstatt, Fabrikstraße 46.

57 a, 1. H. 99 197. Vorrichtung zum Ausgleich der Fokusdifferenz an photographischen Kameras für Schichtträger aller Art. Fritz Hildebrandt, Dresden, Müller-Berset-Str. 41.

57 a, 11. S. 771 919. Vorrichtung zum Anzeichen der Beschickungen von Plattenkassetten. Richard Seidl, Bärnau (Oberpf.).

57 a, 39. G. 65 669. Aufnahmekino mit fest angebautem Federmotor. Karl Geyer, Maschinen- und Apparatebau G. m. b. H., Berlin-Adlershof.

57 b, 14. D. 48 513. Verfahren zum Tonen photographischer Auskopierpapiere. Emil Devienne, Lyon, Frankreich.

57 c, 10. U. 8 813. Photographischer Kopierrahmen. Firma Ullmann & Co., Himmelsfürst i. Sa.

42 h, 4. Z. 14 612. Sphärisch, chromatisch und astigmatisch korrigiertes Objektiv. Firma Carl Zeiss, Jena.

42 h, 14. H. 95 562. Auswechselbarer binokularer Tubusaufsatz für Mikroskope mit einem einzelnen Objektiv. Dr. Heinrich Herbst, Jena, Weimar-Geraer-Bahnhofstraße 4.

42 h, 14. V. 19 871. Mikroskopische Vergleichsvorrichtung. Vickers Limited, Westminster, England.

42 h, 14. W. 65 824. Revolver für optische Beobachtungsgeräte. R. Winkel, G. m. b. H., Göttingen.

42 k, 20. A. 41 709. Verfahren zur Untersuchung und Feststellung gewisser physikalischer Eigenschaften von Metallen. American Chain Company, Strafford, Ver. St. A.

42 k, 22. P. 49 313. Einrichtung zur Feststellung von Drahtbrüchen. Karl Partsch und Heinrich Droste, Herne.

42 n, 4. W. 69 516. Rechenlehrmittel. Dr. Hermann Walsemann, Plön.

42 n, 10. Sch. 75 086. Lehrmittel, besonders für landwirtschaftliche und naturwissenschaftliche Zwecke. Friedrich Hermann Schule, Hamburg, Hammerdeich 70/94.

54 h, 3. C. 35 613. Vorrichtung zur Projektion von Ankündigungen, Reklamen u. dergl. durch ein vor der Projektionsöffnung vorbeibewegtes Filmband, das auf einem versenkbaren Filmträger angeordnet ist. William Julius Citron, San Francisco, V. St. A.

57 a, 9. B. 115 824. Rahmensucher. Jaques Bogopolsky, Genf, Schweiz.

57 a, 29. B. 115 891. Schaubild-Kamera. Adolf Busenius, Zschopau i. Sa.

57 a, 23. P. 47 646. Metallspule für photographische Filmbänder. Firma Pathé Cinéma Anciens Etablissements Pathé Frères, Paris, Frankreich.

57 a, 37. C. 36 502. Verfahren und Vorrichtung zum Vorführen kinematographischer Bilder mit stereoskopartiger Wirkung. Archibald Stannard, Cubitt, London.

57 b, 6. St. 38 784. Verfahren und Vorrichtung zu Ueberziehen von Unterlagen aus Glas, Metall und anderen Stoffen mit einer Kolloidschicht. Cornelie Maximiliane gen. Nelly Strecker, geb. Aufermann, München-Herzogpark, Opitzstraße 1.

57 b, 18. D. 49 246. Verfahren zur Herstellung von Prägeformen für die Erzeugung von Lichtbrechungselementen auf photographischen Schichtträgern. Michel Devigny, Paris.

57 c, 8. C. 36 311. Verfahren zum Aufwickeln beliebiger Filmbänder. Correx-Ges. für Kinotechnik m. b. H., Berlin.

42 e, 2. W. 70 844. Eindüsen-Flügelradwassermesser. Wilhelm Weitz, Köln, Severinstr. 235.

12 e, 23. L. 62 910. Vorrichtung zum Messen der Strömungsgeschwindigkeit von Flüssigkeiten. Francois Lagoutte, Brüssel.

42 e, 23. O. 14 971. Vorrichtung zum Uebertragen der Drucke mittels Druckluft auf den Differenzdruckmesser bei Strömungsmessern. Paul Ollrogge, Kamen (Kr. Hamm).

42 h, 4. O. 14 245. Teleobjektiv. Optische Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges., Berlin-Friedenau.

42 k, 7. G. 63 141. Schreibende Seilbelastungswage; Zus. z. Pat. 407 447. Wilhelmine Lina Gibbels, geb. Hecker, Maria Agnes Gibbels, Leonard Gibbels und Gertrud Gibbels, Dinslaken-Hiesfeld, Niederrhein.

42 m, 36. Z. 15 360. Vorrichtung zur mechanischen Multilikation zweier veränderlichen Faktoren. Firma Carl Zeiss, Jena.

42 n, 3. T. 29 827. Rechenlehrmittel. Max Tandler, Espenthor bei Karlsbad, Tschechoslowakische Republik.

42 h. 954 437. Stereoskopetui. Dr.-Ing. Hermann Lüscher, München, v. d. Tannstr. 10.

42 p, 9. V. 20 397. Zählwerk für Pumpen. The Veeder Manufacturing Company, Hartford, V. St. A.

57 a, 52. F. 57 895. Transportbehälter für Filmrollen. Willy Flemming, Neukölln, Joh. Hußstr. 5, u. Max Gauert, Erfurt, Scharnhorststr. 17.

Digitized by Google

57 a, 8. R. 63 671. Verfahren und Vorrichtung zur Aufnahme und Projektion von Photographien, inbes. von Kinematographien in natürlichen Farben; Zus. z. Pat. 425 250. Kurt Räntsch, Berlin-Steglitz, Lauenburger Str. 21.

57 a, 21 P. 50 860. Filmpackbehälter. Otto Perutz, Trockenplattenfabrik, G. m. b. H. München, München.

57 a, 32. E. 31 253. Elektrischer Auslöser für Lichtbildaufnahmen. Amadeo Espada, Hochlarmark.

57 a, 38. B. 115 467. Verfahren zur Beseitigung der Farbsäume infolge der räumlichen Parallaxe bei der Farbenkinematographie. Emil Busch Akt.-Ges., Optische Industrie, Rathenow.

Gebrauchsmuster.

42 a. 954 308. Oval- und Kreiszirkel. Firma Hans Liewig, Berlin-Lichterfelde.

42 a. 954 527. Zirkel, bei dem beide Schenkel mit ihren gezahnten, in Triebeingriff miteinander stehenden Köpfen nebeneinanderliegend in einem Griffbügel gelagert sind. Edmund Boden, Wilhelmsdorf b. Emskirchen.

42 a. 952 397. Zirkelkopfkonstruktion, bei welcher die Drehachse durch eine Kugel geblidet wird. Gebrüder Haff, G. m. b. H., Pfronten-Ried.

42 a. 953 867. Kopfgelenk für Zirkel. Ludwig Grießmeier, Nürnberg, Fürther Straße 67.

42 . 952 093. Leuchtende Libelle für Wasserwagen. Friedrich Erdmann, Hamburg, Niendorfer Straße 150.

42 b. 953 260. In ein keramisches Figurenhäuse eingebautes Rollbandmaß. Carl Moritz, Taubenbach i. Th.

42 b. 953 632. Maßstab zum Messen von plattenförmigen Gegenständen. Hörselwerke, Industrie-Gesellschaft m. b. H., Eisenach.

42 b. 953 875. Einstellbare Grenzlehre. Eugen Henseler, Korntal b. Stuttgart.

42 b. 953 921. Reiterlehre mit Feintaster. Fortuna-Werke Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H., Stuttgart-Cannstatt.

42 b. 953 979. Meßwerkzeug zum Nehmen und Auftragen von Stich- und Streichmassen. Max Schubert, Jeßnitz i. A.

42 b. 954 063. Reiterlehre mit Feintaster. Fortuna-Werke Spezialmaschinenfabrik G. m. b. H., Stuttgart-Cannstatt.

42 b. 954 572. Anschlagwinkel mit gußeiserner Schiene. E. C. Otto Hufschmidt, Cronenberg, Rhld.

42 c. 953 813. Lot für Vermessungszwecke. Dr. Wilhelm Köplitz, Börnig b. Herne.

42 c. 952 113. Drehbarer Kompaß in Kugelgelenklagerung für Fahrzeuge aller Art. Carl Krauß, Stuttgart-Feuerbach, Cannstatter-Straße 29.

42 c. 953 327. Theodolit. Firma Carl Zeiss, Jena.

42 e. 953 313. Zur Aufnahme von Flüssigkeit dienendes Meßgefäß mit an dasselbe geneigt angeschlossener Ausgießvorrichtung. Deutsch Amerikanische Petroleum-Gesellschaft, Hamburg.

42 e. 954 392. Ventilsteuerung für Flüssigkeitsmesser an Fahrzeugen o. dgl. Dr. August Nagel, Stuttgart, Dillmannstr. 15.

42 e. 954 394. Brennstoff- usw. Meßvorrichtung für Fahrzeuge o. dgl. Dr. August Nagel, Stuttgart, Dillmannstr. 15.

42 f. 954 402. Ringwage mit elastischer Zuleitung. Hartmann & Braun Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

42 f. 954 412. Wiegewage mit U-förmigem Wagbalken sowie Schalenkreuz, Bock und Zeiger ause inem Stück. Josef Hoch, Nürnberg, Stefanstr. 12.

42 f. 953 531. Wage für wissenschaftliche Zwecke. Firma Paul Bunge, Hamburg.

42 h. 951 813. Belag für die Klemmstege an Kneifergestellen. Hermann Sckommodau, Frose i. Anh.

42 h. 951 851. Zusatzeinrichtung für Mikroskope zur Vornahme von Kapillaruntersuchungen. Dr. Carl Hensoldt, Wetzlar.

42 h. 951 852. Brillenbacke. Otto Jüch, Rathenow.

42 h. 951 855. Lupenartiges, optisches Gerät. Matthäus Walther, Fürth i. Bay., Flughafenstraße 6.

42 h. 951 862. Komparator für kolorimetrische Bestimmungen. F. Hellige & Co., Freiburg i. Br.

42 h. 951 868. Doppelfernrohr mit Okularseitenblende. Kurt Diener, Görke b. Anklam.

42 h. 952 302. Durchgebogenes Schutzbrillenglas. Firma Carl Zeiss, Jena.

42 h. 953 409. Kaleidoskop. Hermann Stolfa, Wien.

42 h. 953 410. Kaleidoskop. Hermann Stolfa, Wien.

42 h. 953 546. Tageslichtfilter für Mikroskope. Firma E. Leitz, Wetzlar.

42 h. 953 810. Taschenmikroskop. Karl Ahmels u. Ludwig Ohm, Cassel, Ysenburgstr. 53.

42 h. 954 0008. Bildumkehrende Einstell-Lupe. Voigtländer & Sohn Akt.-Ges., Braunschweig.

42 h. 954 046. Bildaufrichtende Stirnlupe. Firma E. Leitz, Wetzlar.

42 h. 954 047. Bildaufrichtende Stirnlupe. Firma E. Leitz, Wetzlar.

12 Tips zum Erfolg

von Herb. N. Casson

dem größten Organisator der Welt. Wenn Sie es zu etwas bringen wollen, so bestellen Sie sofort das Buch zum Preise von Mk. 2.—

Kurt Harnisch, Düsseldorf
Schadowstr. 52, Ibach-Haus
Postscheckkonto: Dortmund 9997

Allgemeiner Anzeiger der Chemischen Industrie
Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie
erscheint monatlich 2 mal im 9. Jahrgang
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag
Deutsche Zeitschriften-Ges. m. b. H., Erfurt

Für **Patentverwertungen** resp. **Beteiligung** oder **Ankäufe v. Neuheiten** empfiehlt sich Werkstätten für Feinmechanik und Optik
HANS MERTINS, Berlin-Steglitz, Heesestraße 7

TASCHENLAMPEN-BATTERIEN
MARKE »BEWO«
Verlangen Sie Preisangebot
BERNHARD WOHLFARTH
Fabrik galvanischer Elemente
REUTLINGEN
Schieferstraße 108
Postscheckkonto Stuttgart 30238

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Düsseldorf: Schadowstr. 52 (Ibach-Haus). Fernspr. 3508.
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 16 — **Erfurt, 11. August 1926** — **34. Jahrgang**

Inhalt dieses Heftes:
Das russische Passungssystem. Von Prof. Dr. Berndt, Dresden. — Anwendungsmöglichkeiten des Teil- und Wälzverfahrens bei Anfertigung von Zahnrädern, Trieben, Schnecken usw. in der Feinmechanik. Von Otto Wulst. — Toleranzmesser. Von Ingenieur F. Staeger. — Nachrichten aus der Industrie. — Berichte. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Das russische Passungssystem

mit einem Anhange: Vergleichende Uebersicht der verschiedenen Passungssysteme.

Von
Prof. Dr. **Berndt**, Dresden.

Passungssysteme sind bisher aufgestellt in Deutschland, Österreich, Schweiz, Holland, Belgien, Schweden, England und in den Vereinigten Staaten von Amerika,[1]) ferner liegt ein Entwurf in Italien vor. Diesen Ländern fügt sich jetzt auch Rußland an; der Normenausschuß der Hauptkammer für Maße und Gewichte der USSR hat einen umfangreichen, 85 Schreibmaschinenseiten füllenden Vorschlag ausgearbeitet, der glücklicherweise von einer kurzen deutschen Erläuterung begleitet wird.

Danach haben an dem jetzt vorliegenden ersten Entwurf außer dem Passungsausschuß die Vertreter zahlreicher Trusts und Firmen des Maschinenbaues und der Elektrotechnik mitgearbeitet. Da der Austauschbau und damit das Arbeiten der Passungen in Rußland noch sehr in den Anfängen steckt, so waren Erfahrungen zur Aufstellung eines völlig eigenen Systems nicht vorhanden. Es wurden deshalb die bisher in anderen Ländern aufgestellten Passungssysteme eingehend durchgearbeitet, was zu dem Schluß führte, daß nur die deutschen, die schweizerischen und die schwedischen Passungen als Grundlage genommen werden könnten. In Uebereinstimmung mit diesen wurden die beiden Systeme der Einheitsbohrung (EB) und der Einheitswelle (EW), und zwar mit der Nullinie als unterer bezw. oberer Begrenzungslinie aufgestellt. Ueber die Bezugstemperatur ist nichts gesagt, doch ist wohl anzunehmen, daß sie bei der sonstigen Anlehnung an die genannten Passungssysteme auch zu 20° C gewählt sein wird. Wie in allen anderen Ländern sind die Toleranzen nach Paßeinheiten aufgebaut.[2])

In Uebereinstimmung mit Deutschland, Schweden und der Schweiz (bei dieser allerdings nur für die Ruhesitze) verlaufen die Toleranzen mit der dritten Wurzel aus dem Durchmesser D, und zwar ist eine russische Paßeinheit gleich $1 \cdot \sqrt[3]{D}$ und also gleich $^1/_5$ PE des NDI. Haben wir hier somit eine sehr enge Anlehnung, namentlich an die deutschen und auch an die schwedischen Passungen, so ist Rußland bei der Festsetzung der Mindestspiele der Bewegungs- bezw. der Größt-Uebermaße der Ruhesitze (zu denen es auch den Gleitsitz rechnet) z. T. andere Wege gegangen. Nur die letzteren verlaufen nämlich auch mit der dritten, die Mindestspiele der Bewegungssitze dagegen mit der Quadratwurzel aus D. Dabei bilden aber wieder die Sitze des vierten Gütegrades eine Ausnahme, da sie hierfür nach PE abgestuft sind. Zur Darstellung der russischen Passungen brauchen wir also außer der PE $= 5 \cdot \sqrt[3]{D}$ μ (D in mm) noch eine andere Paßeinheit: 1 pe $= 1 \cdot \sqrt{D}$ μ. Diese letztere ist identisch mit der auch für die Mindestspiele der schwedischen Passungen gebrauchten (und angenähert gleich 4 der zur Darstellung der Schweizer Passungen eingeführten pe[3]).

Vorgesehen sind 4 Gütegrade, von denen sich der erste bis 150, die übrigen drei bis 500 mm, und zwar in derselben Stufung wie bei den NDI-Passungen erstrecken. Die Bezeichnung der Sitze erfolgt durch 4 Zeichen; das erste, O oder B (die Anfangsbuchstaben der russischen Worte für Bohrung oder Welle) gibt an, ob es sich um Einheitsbohrung oder -welle handelt; das zweite gezeichnet durch die Zahlen 1, 2, 3 oder 4 die Gütegrade (wobei 1 der Edel-, 2 der Fein-, 3 der Schlicht- und 4 der Grobpassung entspricht); dann folgen als drittes die Buchstaben C oder T, die Anfangsbuch-

[1]) Berndt. Diese Zeitschrift S. 112.

[2]) Dafür, daß dies auch bei den Schweizer Passungen der Fall ist, bei denen es in den Normenblättern nicht ausdrücklich erwähnt ist, s. Berndt, diese Zeitschrift. S. 93—98.

[3]) Berndt, diese Zeitschrift S. 93—98.

Digitized by Google

staben der russischen Worte für „frei" oder „fest", um anzudeuten, ob es sich um einen Bewegungs- oder einen Ruhesitz handelt. An vierter Stelle endlich steht eine Ziffer, welche die Lage des betreffenden Sitzes innerhalb des Gütegrades angibt, dabei erhält der Gleitsitz die Nummer 0, während die übrigen Bewegungs- und Ruhesitze mit der Entfernung vom Gleitsitz wachsende Nummern erhalten.

Der erste Gütegrad umfaßt 6 Ruhesitze, der zweite 4 Ruhe- und 4 Bewegungssitze, der dritte und vierte je 1 Ruhe- und 2 Bewegungssitze (wobei zu bedenken ist, daß der Gleitsitz zu den Ruhesitzen gerechnet ist).

Eine besondere Erwähnung verlangt noch der Preßsitz; bei diesem ist (im System der EB) das untere Abmaß der Welle proportional D gewählt (bei den kleineren Durchmessern noch etwas größer, um auf jeden Fall ein Uebermaß zu haben) und darauf die Toleranz von 1 PE gesetzt.

Zur Zeit unterliegt dieser Entwurf (bis zum 1. Mai 1926) der Kritik der russischen Industrie, um nach Verarbeitung ihrer Kritik den obersten Behörden zur offiziellen Einführung überwiesen zu werden.

Uns interessiert am meisten, wie weit die russischen Passungen mit denen des NDI übereinstimmen, und ob bei den vorhandenen Abweichungen etwa die Austauschbarkeit gestört ist.

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, ist die Einheitsbohrung des Gütegrades 1 mit einer Toleranz von 1 PE völlig identisch mit der NDI-Edelbohrung. Während hier aber auch die Toleranz der Wellen gleichfalls 1 PE beträgt, ist sie in Rußland auf $^3/_5$ PE herabgesetzt; ebenso sind auch die Größtübermaße um $^1/_5$ bis $^2/_5$ PE und die Größtspiele um 0 bis $^2/_5$ PE kleiner (selbstverständlich mit Ausnahme des Gleitsitzes). Im übrigen entsprechen die im russischen Gütegrad 1 vorgesehenen Sitze aber recht gut dem Gleit-, Schiebe-, Haft-, Treib- und Festsitz der Edelpassung; darüber hinaus weist der russische Gütegrad 1 noch einen Preßsitz auf.

Da die Bohrungs- und die Wellentoleranz verschieden ist, so konnte das System der EW des Gütegrades 1 nicht genau spiegelbildlich aufgebaut werden; auch hier hat die Welle eine Toleranz von $^3/_5$ PE, die Bohrungen von 1 PE; im übrigen sind ihre Abmaße so verlegt, daß die einander entsprechenden Sitze der EB und der EW dieselben Kleinst- und Größtspiele (bezw. Größt- und Kleinstübermaße) haben.

Im Gütegrad 2 hat die EB eine Toleranz von $^8/_5$ PE (gegenüber 1,5 PE der Feinpassung), die EW eine solche von 1 PE; praktisch stimmen also der russische Gütegrad 2 und die NDI-Feinpassung auch zahlenmäßig überein. Bezüglich der einzelnen Sitze ist folgendes zu bemerken: der russische Preßsitz ist in ganz anderer Weise aufgebaut als der des NDI. Wie aus Tabelle 2 folgt, stimmen beide zahlenmäßig nur bei den kleinen Durchmessern überein, während bei den großen die russischen Kleinst- und Größtübermaße wesentlich stärker anwachsen. Gegenüber dem Preßsitz des ersten Gütegrades ist das untere Abmaß im zweiten um etwa 50 % größer. Völlige Uebereinstimmung besteht zwischen den anderen 3 russischen Festsitzen und dem NDI-Fest-, Haft- und Gleitsitz der Feinpassung; ein dem Treib- und dem Schiebesitz entsprechender russischer Sitz fehlt. Bei den Bewegungssitzen ist der Vergleich dadurch erschwert, als ja das Mindestspiel (und damit das obere Abmaß) der russischen Sitze mit der Quadratwurzel aus D verläuft. Deshalb sind in Tabelle 2 die Abmaße zahlenmäßig einander gegenübergestellt. Danach stimmt auch, trotz des verschiedenen Aufbaus, der russische Sitz O2C1 recht gut mit dem engen Laufsitz der Feinpassung überein. Dasselbe gilt auch noch für O2C2 und Laufsitz, während die Unterschiede zwischen O2C3 und leichtem Laufsitz bezw. O2C4 und weitem Laufsitz bei den kleinen und bei den großen Durchmessern etwas

Tabelle 1. Vergleich der russischen mit den NDI-Passungen.

Einheitsbohrung

$1\ PE = 5 \cdot \sqrt[3]{D}$
$1\ pe = 1 \cdot \sqrt{D}$

Rußland	Kleinst Spiel (o. Abmaß)		Toleranz		u. Abmaß		Größt Spiel		Spielschwankung		NDI	Einheitswelle Toleranz	
	R	NDI	R	NDI	R	NDI	R	NDI	R	NDI		R	NDI
Bohrung O 1			1 PE	1 PE	0	0					Edelbohrung e B	$^3/_5$ PE	1 PE
Welle O 1 T 5	a. D. + 3/5 PE		$^3/_5$ PE		a. D.		1 PE − a. D.		$^8/_5$ PE		(e P)		
„ O 1 T 4	8/5 PE	2 PE	$^3/_5$ PE	1 PE	1 PE	1 PE	0	0	$^8/_5$ PE	2 PE	e F		
„ O 1 T 3	6,5/5 PE	$1^1/_2$ PE	$^3/_5$ PE	1 PE	3,5/5 PE	$^1/_2$ PE	1,5/5 PE	$^1/_2$ PE	$^8/_5$ PE	2 PE	e T		
„ O 1 T 2	3/5 PE	1 PE	$^3/_5$ PE	1 PE	0	0	1 PE	1 PE	$^8/_5$ PE	2 PE	e H		
„ O 1 T 1	1,5/5 PE	$^1/_2$ PE	$^3/_5$ PE	1 PE	-1,5/5 PE	$-^1/_2$ PE	6,5/5 PE	$1^1/_2$ PE	$^8/_5$ PE	2 PE	e S		
„ O 1 T 0	0	0	$^3/_5$ PE	1 PE	-3/5 PE	-1 PE	8/5 PE	2 PE	$^8/_5$ PE	2 PE	e G		
Bohrung O 2			$^8/_5$ PE	$1^1/_2$ PE	0	0					Feinbohrung B	1 PE	1 PE
Welle O 2 T 6	a'. D. + 1 PE	6,7 pe + 1 PE	1 PE	1 PE	a'. D.	6,7 pe	8/5 PE − a'. D.	$1^1/_2$ PE − 6,7 pe	$^{13}/_5$ PE	$2^1/_2$ PE	P		
„ O 2 T 4	2 PE	2 PE	1 PE	1 PE	1 PE	1 PE	$^3/_5$ PE	$^1/_2$ PE	$^{13}/_5$ PE	$2^1/_2$ PE	F		
„ O 2 T 2	1 PE	1 PE	1 PE	1 PE	0	0	$^8/_5$ PE	$1^1/_2$ PE	$^{13}/_5$ PE	$2^1/_2$ PE	H		
„ O 2 T 0	0	0	1 PE	1 PE	−1 PE	−1 PE	$^{13}/_5$ PE	$2^1/_2$ PE	$^{13}/_5$ PE	$2^1/_2$ PE	G		
„ O 2 C 1	1,5 pe	$^1/_2$ PE	1 PE	1 PE	−(1,5 pe + 1 PE)	$-1^1/_2$ PE	13/5 PE + 1,5 pe	3 PE	$^{13}/_5$ PE	$2^1/_2$ PE	E L		
„ O 2 C 2	4 pe	$1^1/_2$ PE	1 PE	$1^1/_2$ PE	−(4 pe + 1 PE)	−3 PE	13/5 PE + 4 pe	$4^1/_2$ PE	$^{13}/_5$ PE	3 PE	L		
„ O 2 C 3	8 pe	3 PE	1 PE	2 PE	−(8 pe + 1 PE)	−5 PE	13/5 PE + 8 pe	$6^1/_2$ PE	$^{13}/_5$ PE	$3^1/_2$ PE	L L		
„ O 2 C 4	12 pe	5 PE	1 PE	$2^1/_2$ PE	−(12 pe + 1 PE)	$-7^1/_2$ PE	13/5 PE + 12 pe	9 PE	$^{13}/_5$ PE	4 PE	W L		
Bohrung O 3			3 PE	3 PE	0	0					Schlichtbohrung s B	3 PE	3 PE
Welle O 3 T 0	0	0	3 PE	3 PE	−3 PE	−3 PE	6 PE	6 PE	6 PE	6 PE	s G		
„ O 3 C 2	6 pe	$1^1/_2$ PE	3 PE	$3^1/_2$ PE	−(6 pe + 3 PE)	−5 PE	6 PE + 6 pe	8 PE	6 PE	$6^1/_2$ PE	s L		
„ O 3 C 4	12 pe	5 PE	3 PE	$5^1/_2$ PE	−(12 pe + 3 PE)	$-10^1/_2$ PE	6 PE + 12 pe	$13^1/_2$ PE	6 PE	$8^1/_2$ PE	s W L		
Bohrung 04			10 PE	10 PE	0	0					Grobbohrung g B	10 PE	10 PE
Welle O 4 C 1	0	0	10 PE	10 PE	-10 PE	-10 PE	20 PE	20 PE	20 PE	20 PE	g 1		
„ O 4 C 2	10 PE	10 PE	10 PE	10 PE	-20 PE	-20 PE	30 PE	30 PE	20 PE	20 PE	g 3		
„ O 4 C 3	20 PE	20 PE	10 PE	10 PE	-30 PE	-30 PE	40 PE	40 PE	20 PE	20 PE	g 4		

Digitized by Google

bedeutender werden. Die Austauschbarkeit zwischen den russischen Bewegungssitzen des Gütegrades 2 und den 4 Laufsitzen der Feinpassung ist also auch vorhanden. Auf einen Unterschied muß allerdings noch hingewiesen werden: während nämlich in der Feinpassung die Toleranz vom engen zum weiten Laufsitz von 1 bis $2\frac{1}{2}$ PE steigt, bleibt sie bei den russischen Bewegungssitzen konstant 1 PE.

In der Einheitswelle hat naturgemäß die Welle eine Toleranz von 1 PE, die Bohrungen eine solche von $^8/_5$ PE; im übrigen sind die Abmaße selbstverständlich wieder so gewählt, daß die Kleinst- und Größtspiele dieselben wie bei der EB bleiben.

Im Gütegrad 3 haben EB und EW eine Toleranz von 3 PE wie bei der NDI-Schlichtpassung und können somit genau spiegelbildlich zu einander aufgebaut werden. Der Sitz O3T0 stimmt völlig mit dem Schlichtgleitsitz überein; bei den beiden Bewegungssitzen wird der Vergleich wieder durch den Verlauf des oberen Abmaßes mit der Wurzel aus D gestört. Die zahlenmäßige Gegenüberstellung in Tabelle 2 lehrt, daß zwischen O3C2 und sL bei den kleinen Durchmessern nahe Uebereinstimmung besteht, daß dann aber das obere Abmaß (wie selbstverständlich) schneller wächst; da aber die Toleranz für O3C2 nur 3 PE, beim sL dagegen $3\frac{1}{2}$ PE beträgt, so verlaufen die unteren Abmaße trotzdem ziemlich gleich. Zwischen O3C4 und swL besteht gute Uebereinstimmung bei mittleren und größeren Durchmessern; die Toleranzen sind hier 3 bezw. $5\frac{1}{2}$ PE. Somit stimmen auch praktisch die 3 Sitze des 3. Gütegrades mit den 3 der NDI-Schlichtpassung überein.

Beim 4. Gütegrad besteht völlige Uebereinstimmung der EB und der EW sowie auch der 3 vorgesehenen Sitze mit der NDI-Grobpassung, und zwar entsprechen jene 3 Sitze den NDI-Sitzen g1, g3 und g4.

Zusammenfassend ergibt sich also, daß die russischen Passungen in ihrem Aufbau sehr weitgehend sich denen des NDI angeschlossen haben, daß (abgesehen von der engeren Wellentoleranz des ersten Gütegrades) die Ruhesitze miteinander völlig oder praktisch übereinstimmen, und daß nur beim Preßsitz verschiedene Wege eingeschlagen wurden. Auch die Bewegungssitze entsprechen, trotz anderer Abhängigkeit des Mindestspieles vom Durchmesser (bei den ersten 3 Gütegraden), doch recht gut den Laufsitzen des NDI und weichen auch zahlenmäßig nicht so stark davon ab, als daß dadurch der Austausch irgendwie in Frage gestellt wäre. —

Im Anschluß hieran ist in Tabelle 3 eine Uebersicht über die verschiedenen bis heute aufgestellten Passungssysteme gegeben. Danach haben sämtliche Staaten, auch die Vereinigten Staaten Amerikas, die Bezugstemperatur von 20° C, mit einziger Ausnahme von England, das an seinen 62° F = $16^2/_3$° C festgehalten hat. Dieses ist auch das einzige Land, bei welchem noch die Nullinie als Symmetrielinie zulässig ist, wenn auch dort vorzugsweise die Nullinie als Begrenzungslinie gebraucht werden soll.

Allein mit dem System der Einheitswelle glauben Holland und Italien, ausschließlich mit dem System der Einheitsbohrung hoffen England und Nordamerika auskommen zu können, während die übrigen sechs Staaten die beiden Systeme als unentbehrlich erkannt haben. Die einzelnen Durchmesserstufen stimmen völlig oder praktisch in allen Ländern überein, soweit sie das metrische Maßsystem benutzen; demgemäß finden wir Abweichungen davon nur in England und den Vereinigten Staaten.

Die nächsten 4 Zeilen geben die Anzahl der Ruhe- (R) und Bewegungssitze (B) in den einzelnen Gütegraden (zu ersteren ist auch der Gleitsitz gerechnet), die folgenden vier die Toleranzen der Einheitsbohrung und der Einheitswelle, wobei 1 PE $= 5 \cdot \sqrt[3]{D}$ μ und 1 pe $= 1 \cdot \sqrt{D}$ μ (D in mm) gesetzt ist. Während man in Deutschland, Oesterreich, Holland, Belgien, Italien, Amerika (und England) im Gütegrad 1 glaubte, in beiden Fällen nicht unter 1 PE gehen zu dürfen, ist man in anderen Ländern bei der EB bis auf $^3/_4$ und bei der EW sogar bis auf $^3/_5$ PE heruntergegangen. Im zweiten Gütegrad sind dagegen die Abweichungen von den NDI-Toleranzen von $1\frac{1}{2}$ PE für die EB und von 1 PE für die EW im allgemeinen so gering, daß sie praktisch nicht ins Gewicht fallen; eine gewisse Sonderstellung nimmt Nordamerika mit 2,2 PE neben 1,4 PE für die EB und vor allen Holland ein, das ja überhaupt keine bestimmten Sitze, sondern nur gewisse Abmaßreihen aufgestellt hat.

Ebenso herrscht im Gütegrad 3 Uebereinstimmung zwischen den Passungen der meisten Staaten; Ausnahmen bilden hier Schweden mit wesentlich engeren Toleranzen und die beiden Zolländer mit rund 4 PE (gegen 3 PE bei den übrigen). Soweit ein vierter Gütegrad vorgesehen ist, schließt er sich mit je 10 PE-Toleranzen für EB und EW völlig an die NDI-Passungen an.

Gehen wir nun zu dem systematischen Aufbau über, so verlaufen die Toleranzen, von 2 Ausnahmen abgesehen, nach der dritten Wurzel aus D. Jene beiden sind England, wo eine kompliziertere Funktion, im wesentlichen der Quadratwurzel aus D, aufgestellt ist, und die Schweiz, wo die

Tabelle 2. Vergleich der nicht nach PE aufgebauten russischen Sitzen mit den NDI-Sitzen.

	Preßsitz, Gütegrad 1		Preßsitz, Gütegrad 2				Laufsitze, Gütegrad 2																Laufsitze, Gütegrad 3							
⌀ Bereich	O1T5		O2T6		P (NDI)		O2C1		EL (NDI)		O2C2		L (NDI)		O2C3		LL (NDI)		O2C4		WL (NDI)		O3C2		sL (NDI)		O3C4		sWL (NDI)	
	Abmaße		Abmaße		Abmaße		Abmaße		Abmaße		Abmaße		Abmaße		Abmaße		Abmaße		Abmaße		Abmaße		Abmaße		Abmaße		Abmaße		Abmaße	
mm	o	u	o	u	o	u	o	u	o	u	o	u	o	u	o	u	o	u	o	u	o	u	o	u	o	u	o	u	o	u
1–3					15	10	–2	–8	–3	–9	–6	–12	–9	–18	–11	–18	–18	–30	–17	–23	–30	–50	–8	–27	–9	–30	–17	–36	–30	–60
>3–6	(15)	(10)	22	14	22	15	3	11	4	12	8	17	12	25	17	25	25	40	25	35	40	60	12	40	12	40	25	50	40	80
>6–10	(17)	(11)	25	15	30	20	4	14	5	15	11	21	15	30	23	35	30	50	35	45	50	75	17	50	15	50	35	65	50	100
>10–18	(21)	(14)	30	19	38	25	6	18	6	18	15	27	18	35	30	40	35	60	45	60	60	90	22	60	18	60	45	80	60	120
>18–30	(27)	(18)	38	24	45	32	7	22	8	22	20	35	22	45	40	55	45	70	60	75	70	110	30	75	22	70	60	100	70	150
>30–50	(30)	(20)	46	28	60	40	9	27	9	25	25	40	25	50	50	70	50	80	75	95	80	130	40	90	25	80	75	150	80	180
>50–80	38	26	53	33	75	55	12	30	10	30	30	50	30	60	65	85	60	100	95	120	100	150	50	110	30	100	95	160	100	200
>80–120	57	43	79	52	90	65	15	40	11	35	40	65	35	70	80	100	70	120	120	140	120	180	60	130	35	120	120	190	120	250
>120–180	83	67	114	86	105	80	18	45	13	40	50	75	40	80	100	120	80	140	150	170	140	200	75	150	40	140	150	225	140	280
>180–260			162	132	130	100	22	50	15	45	60	90	45	90	120	150	90	150	180	210	150	220	90	180	45	150	180	270	150	320
>260–360			224	190	155	120	26	60	18	50	70	100	50	100	140	170	100	170	210	250	170	250	110	210	50	170	210	310	170	350
>360–500			307	267	180	140	30	70	20	60	85	120	60	120	170	200	120	200	250	290	200	280	120	240	60	200	250	360	200	400

Digitized by Google

Toleranzen der Bewegungssitze (allerdings nur für die beiden ersten Gütegrade) gleichfalls nach $\sqrt{D}$ verlaufen.

Komplizierter wird das Bild bei den Mindestspielen der Bewegungssitze. Da finden wir neben dem überwiegenden Verlauf nach $\sqrt[3]{D}$ einen solchen nach $\sqrt{D}$ bei Schweden und Rußland (hier aber nur für die ersten 3 Gütegrade) und nach den komplizierteren englischen Paßeinheiten in England, während die sehr weiten Laufsitze der Schweiz überhaupt nicht als einfache Funktion des Durchmessers darzustellen sind. Aehnlich liegen die Verhältnisse bei den Größtübermäßen der Ruhesitze, wo zwar auch die NDI-Paßeinheit (also Proportionalität zu $\sqrt[3]{D}$) überwiegt, wo aber auch England seine von $\sqrt{D}$ abhängige Paßeinheit beibehalten hat und Schweden auf ein nach $\sqrt{D}$, Amerika auf ein nach D selbst verlaufendes Kleinstübermaß die proportional $\sqrt[3]{D}$ angesetzte Toleranz aufgebaut hat.

Eine Sonderstellung nehmen schließlich noch teilweise die Preßsitze ein; das obere Abmaß im System der EB ist bei Deutschland und Schweden $a \cdot \sqrt{D} + b \cdot \sqrt[3]{D}$ in der Schweiz $a \cdot \sqrt{D}$ (beim 2. Gütegrad; beim ersten dagegen $a \cdot \sqrt[3]{D}$) und in Rußland und Amerika $a \cdot D + b \cdot \sqrt[3]{D}$.

Wie schon bei der Betrachtung der einzelnen Systeme früher ausgeführt, ist aber schließlich nicht der systematische Aufbau das Maßgebende, sondern die wirklichen Zahlenwerte der Abmaße. Auch hier kann nur wieder festgestellt werden, daß sie im allgemeinen nicht sehr von einander verschieden sind. Durch die Wahl der Nullinie als Begrenzungslinie ist die Austauschbarkeit durchweg gesichert.

Eigentlich ist dies ja eine Selbstverständlichkeit. Naturgesetze und technische Anforderungen ändern sich an den Landesgrenzen nicht sprunghaft und sind in allen Ländern für gleiche Zwecke dieselben. Was an Verschiedenheit hineingebracht ist, liegt nur an der Einpressung in die mathematische Formel, zum Teil auch an der Namengebung, wodurch Verschiedenes in gleicher Weise bezeichnet wird (es sei als Beispiel der dritte Gütegrad Schwedens genannt, der mehr ein etwas weiterer zweiter Gütegrad ist). Somit bleibt als einziger Hinderungsgrund gegen eine völlige Verschmelzung der verschiedenen Passungen — falls sich einmal der Wunsch und die Notwendigkeit hierfür herausstellen sollte — nur das Bestehen zweier verschiedener Maßsysteme, des metrischen auf dem europäischen Kontinent (der hier nur in Betracht gezogen zu werden braucht) und des Zollsystems in England und den Vereinigten Staaten. Im Interesse der Vereinheitlichung, also der Normung, wäre außerordentlich zu wünschen, wenn auch die englisch sprechenden Staaten sich dazu entschließen könnten, sich dem metrischen System anzuschließen, da damit auch das letzte Hindernis für eine Weltnormung fiele.

Tabelle 3. Vergleich der Passungssysteme der verschiedenen Länder.

	Deutschland	Österreich	Schweiz	Holland	Italien (Entwurf)	Schweden	England	USA	Rußland (Entwurf)	Belgien
Bezugs-Temp.	20°	Genau wie Deutschland	20°	20°	20°	20°	$16\frac{2}{3}$°	20°	20° (?)	Genau wie in Deutschland
Nullinie	Begrenzungslinie		Begrenzungslinie	Begrenzungslinie	Begrenzungslinie	Begrenzungslinie	Begrenzungs- u. Symmetrielinie	Begrenzungslinie	Begrenzungslinie	
Systeme	EB, EW		EB, EW	EW	EW	EB, EW	EB	EB	EB, EW	
Stufung des ⌀-Bereiches			praktisch wie NDI	wie NDI	wie NDI	wie NDI	abweichend von NDI	abweichend von NDI	wie NDI	
	R B Sitze		R B Sitze		R B Sitze	R B Sitze	R B Sitze	R B Sitze	R B Sitze	
Gütegrad 1	5 0		5 1	verschiedene Abmaßreihen, die im wesentlichen den Gütegraden 1 u. 2 entsprechen	4 0	4 0	7 7	4 0	6 0	
Gütegrad 2	6 4		4 6		4 3	5 3		0 2	4 4	
Gütegrad 3	1 2		2 2		1 2	4 3		0 1	1 2	
Gütegrad 4	1 3		— —		1 1	— —		— —	1 2	
	Toleranz d. EB, EW		Toleranz d. EB, EW	Toleranz d. EW	Toleranz d. EW	Toleranz d. EB, EW	Toleranz d. EB	Toleranz d. EB	Toleranz d. EB, EW	
Gütegrad 1	1 PE 1 PE		$^3/_4$ PE $^2/_3$ PE	1 PE	1 PE	$^4/_5$ PE $^3/_5$ PE	1 pe (Von 3—100mm ⌀ ist 1 pe ~ 1 PE)	1 PE	1 PE $^3/_5$ PE	
Gütegrad 2	$1\frac{1}{2}$ PE 1 PE		$1\frac{3}{4}$ PE $^7/_8$ PE	2 PE	1 PE	$^8/_5$ PE 1 PE	2 pe	2,2 u. 1,4 PE	$^8/_5$ PE 1 PE	
Gütegrad 3	3 PE 3 PE		3 PE 3 PE		3 PE	12/5 PE {8/5 PE für R, 12/5 PE f. B}	4 pe	4,3 PE	3 PE 3 PE	
Gütegrad 4	10 PE 10 PE		— —		10 PE	— —	8 pe	—	10 PE 10 PE	
	R B Sitze		R B Sitze	R B Sitze	R B Sitze	R B Sitze	R B Sitze	R B Sitze	R B Sitze	
Toleranz	$\sqrt[3]{D}$ $\sqrt[3]{D}$		$\sqrt[3]{D}$ $\sqrt{D}$ [1]	$\sqrt[3]{D}$ $\sqrt[3]{D}$	$\sqrt[3]{D}$ $\sqrt[3]{D}$	$\sqrt[3]{D}$ $\sqrt[3]{D}$	$2{,}5\,(1+0{,}9\sqrt{D})$	$\sqrt[3]{D}$ $\sqrt[3]{D}$	$\sqrt[3]{D}$ $\sqrt[3]{D}$	
Kleinst Spiel GrößtÜbermaß	$\sqrt[3]{D}$ $\sqrt[3]{D}$		$\sqrt[3]{D}$ $\sqrt[3]{D}$ [2]	$\sqrt[3]{D}$ $\sqrt[3]{D}$	$\sqrt[3]{D}$ $\sqrt[3]{D}$	$a \cdot \sqrt[3]{D} + b \cdot \sqrt{D}$ $\sqrt{D}$	$2{,}5\,(1+0{,}9 \cdot \sqrt{D}$	$a \cdot \sqrt[3]{D} + b \cdot D$ $\sqrt[3]{D}$ [2]	$\sqrt[3]{D}$ $\sqrt{D}$ [4]	
Kleinst „	$\sqrt[3]{D}$		$\sqrt[3]{D}$	$\sqrt[3]{D}$	$\sqrt[3]{D}$	$a \cdot \sqrt[3]{D} + b \cdot \sqrt{D}$	$2{,}5 \cdot (1+0{,}9 \cdot \sqrt{D})$	$a \cdot D$ [5]	$\sqrt[3]{D}$	
Preßsitz d. EB o. Abmaß	$a\sqrt{D}+b\sqrt[3]{D}$		$\sqrt{D}$ [3]			$a \cdot \sqrt{D} + b \cdot \sqrt[3]{D}$		$a \cdot D + b \cdot \sqrt[3]{D}$	$a \cdot D + b\sqrt[3]{D}$	

[1]) Bei den Laufsitzen des Gütegrades 3: $\sqrt[3]{D}$.
[2]) Bei den sehr weiten Laufsitzen nicht darzustellen
[3]) Gilt nur für Gütegrad 2; bei Gütegrad 1: $\sqrt[3]{D}$.
[4]) Beim Gütegrad 4: $\sqrt[3]{D}$.
[5]) Beim Gleit- und Haftsitz: $\sqrt[3]{D}$.

Digitized by Google

Anwendungsmöglichkeiten des Teil- und Wälzverfahrens bei Anfertigung von Zahnrädern, Trieben, Schnecken usw. in der Feinmechanik.

Von **Otto Wulst.**

Die einzelnen Verfahren zur Erzeugung von genauen Zahnrädern, Zahnstangen, Schnecken usw. kann man in zwei Klassen einteilen, nämlich in das Hobeln (Stoßen) und in das Fräsen der Zahnräder.

Das Hobeln (Stoßen) zerfällt wiederum in zwei Abarten: 1. Bearbeitung mit Einzelstahl und 2. Bearbeitung mit Stoßrad, während beim Fräsen das Teilverfahren und das Wälzverfahren unterschieden wird.

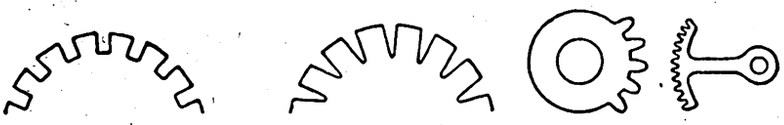


Abb. 1 Abb. 2 Nach dem Teilverfahren hergestellte Nuten

Abb. 3 Abb. 4 Zahnformen, bei denen das Abwälzverfahren noch möglich ist, die aber besser nach dem Teilverfahren hergestellt werden

In der Feinmechanik und Uhrmacherei ist wegen der kleinen Abmessungen der Zahnungen und wegen der kleinen Durchmesser der Bohrungen und Wellen das Stoßen der Zähne mit Stoßrad fast ganz ausgeschlossen; auch das Hobeln mit Einzelstahl findet seine Grenzen bei Zahnteilungen von etwa 2 mm. Es sollen daher in nachfolgendem nur die Anwendungsmöglichkeiten von Fräsarbeiten nach dem Teil- und Abwälzverfahren besprochen werden.

Was die Genauigkeit der ausgeführten Arbeiten betrifft, so ist bei beiden Systemen, Teil- und Wälzverfahren, die gleiche Genauigkeit zu erzielen; die etwa entstehenden Fehler sind nicht in dem System, sondern vielmehr in der Behandlung bzw. Einstellung der Maschine selbst, sowie in der Wahl der geeigneten Einspannvorrichtungen zu suchen. Auch durch unsachgemäßes Nachschleifen der Fräser können Verzerrungen der Profile entstehen. Es kann, mit Ausnahme der Schneckenräder, die nur nach dem Abwälzverfahren genau gezahnt werden können, jedes Zahnrad, ob gerade oder spiralig gezahnt, nach dem einen oder dem anderen System gefräst werden, sofern die Zahnform sich dazu eignet. So sind z. B. Nuten nach den Abb. 1 und 2 nur nach dem Teilverfahren herstellbar, ebenso Zahnformen mit reinen Zykloiden oder Epizykloiden. Ferner sind in den Abbildungen 3 bis 5 verschiedene Teile dargestellt, bei denen das Wälzverfahren infolge der Anordnung der Zähne nicht angewendet werden kann. Bei den in den Abb. 3 und 4 dargestellten Teilen ist es noch möglich, die Verzahnung nach dem Abwälzverfahren vorzunehmen, wenn man den Verlust an Zeit nicht scheut, der dadurch entsteht, daß die Hälfte bzw. zwei Drittel der Zahnung fehlt, der Fräser also diesen Teil des Teilkreisumfanges leer durchlaufen muß. Die in der Abb. 5 dargestellten, bei Registrierkassen, Manometern, Zählwerken, Uhren usw. vorkommenden Triebelemente können überhaupt nur nach dem Teilverfahren bearbeitet werden, da die Zahnkränze durch Daumen, Exzenternocken und Hebelarme unterbrochen werden.

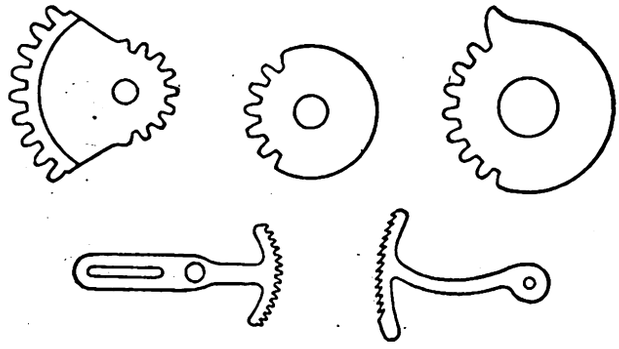


Abb. 5. Triebelemente, die nur nach dem Teilverfahren herstellbar sind

Für Zahnstangen an Schreibmaschinen, optischen Instrumenten und kleinen Maschinen kommt nur das Fräsen mit Teilmaschinen in Frage.

Das Fräsen von Spiralbohrern und Gewindebohrernuten bleibt gleichfalls den Teilmaschinen vorbehalten.

Schnecken können abgewälzt oder mit Einzelfräsern bearbeitet werden. In allen Fällen, wo für den Fräser kein freier Ein auf vorhanden ist, also überall da, wo die Gewindegänge in das volle Material ohne besonderen Absatz gefräst werden, ist nur das Einzelfräsen möglich. Bei kleinen Sorten, wie Windflügelschnecken in Uhrwerken, Telephonnummerwählern usw. muß das Teilverfahren vorgezogen werden, da durch den breiten Angriff des Abwälzfräsers die Erschütterung des schwachen Schneckenschaftes nicht zu vermeiden ist, die Fräsung deshalb trotz Lünettenführung rauh wird.

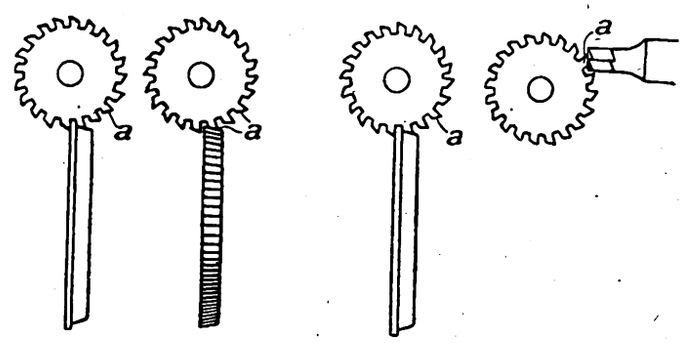


Abb. 6 Abb. 7 Bearbeitung eines Stiftankerrädchens mittels Stichels und feingezahnten Vollfräsers

Abb. 8 Abb. 9 Bearbeitung eines Stiftankerrädchens mittels gewöhnlichen Stirnfräsers

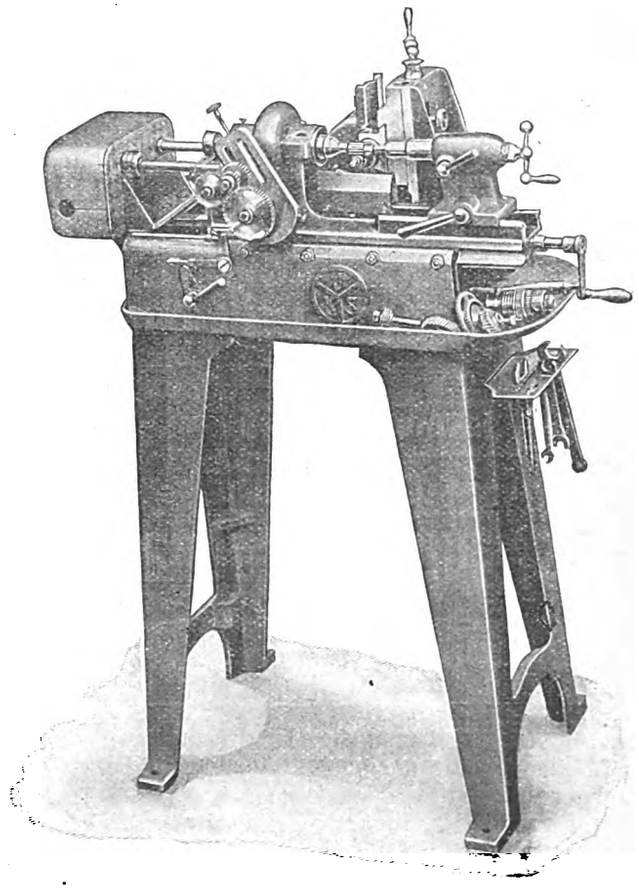


Abb. 10. Nach dem Teilverfahren arbeitende Maschine mit zwei Frässpindeln.

Digitized by Google

Um recht saubere, zum Polieren geeignete Windflügelschnecken zu erhalten, ist es nötig, daß die Einzelfräser „feingezahnt" sind, d. h. daß die Zahnteilung des Fräsers nur 1 bis 2 mm beträgt.

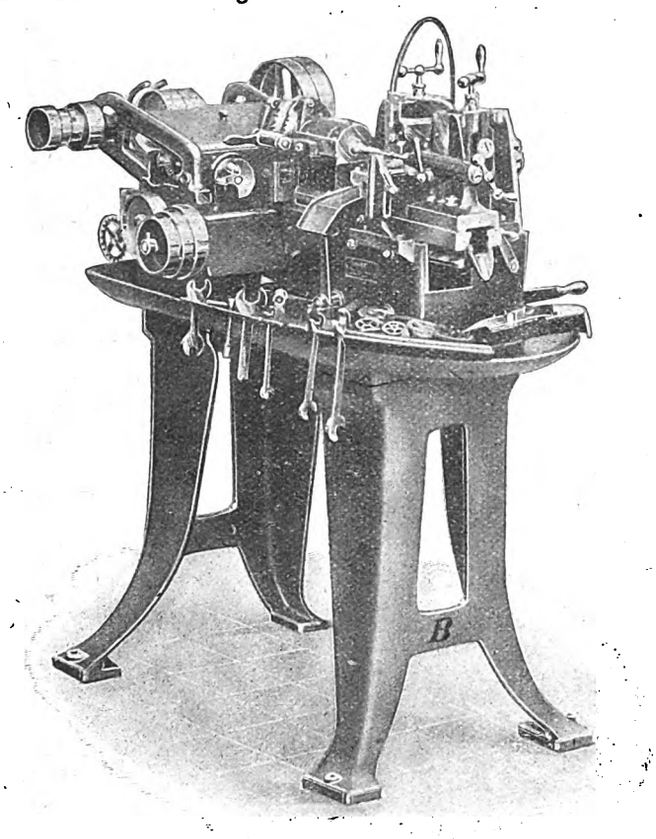


Abb. 11. Nach dem Abwälzverfahren arbeitende Maschine mit einer Frässpindel

In vielen Fällen kommt es vor, daß zur Erzielung größerer Sauberkeit der gefrästen Flächen mehrere Fräser nacheinander arbeiten müssen, wofür sich die Teilfräsmaschine mit zwei oder mehreren Frässpindeln bewährt haben. Ein Beispiel möge angeführt sein. Beim Fräsen der Stiftankerrädchen ist es notwendig, daß die schräge Fläche a (Abb. 6 bis 9) sehr glatt, ohne jede rauhe Stelle ist. Aus den Abb. 6 und 7 ist zu ersehen, wie die Bearbeitung vor sich geht. Die erste Frässpindel fräst mit gewöhnlichem Fräser die Lücken des Ankerrädchens, wobei die Flächen a um ein weniges höher gelassen werden; die zweite Frässpindel trägt einen feingezahnten Fräser und glättet die Flächen a.

In den Abb. 8 und 9 ist ein anderes Verfahren dargestellt, wobei die erste Spindel wieder mit gewöhnlichem Fräser die Lücken fräst und die zweite Spindel mit einem schnelllaufenden kleinen Stirnfräser die Fläche a bearbeitet.

Die Leistungsfähigkeit der beiden Maschinengattungen ändert sich, je nachdem die Zähnezahl und die verwendeten Materialien verschieden sind. Bei den Maschinen nach dem Wälzverfahren ist der Vorschub von der Umdrehungszahl der zu fräsenden Körper und dadurch von der Umdrehungszahl des Fräsers abhängig, denn bei jeder Umdrehung des Werkstückes darf der Vorschub nur ein bestimmtes Maß betragen (0,2—0,5 mm). Würde der Vorschub größer genommen, so entstände auf dem Umfange des Rades eine spiralig verlaufende Wellenlinie; die Zahnung würde also nicht sauber werden.

Beim Teilverfahren muß der Vorschub, da jede Zahnlücke besonders gefräst wird, entsprechend größer genommen werden, z. B. bei Messingbearbeitung bis 1000 mm/Min., so daß Messingtriebe von 10 Zähnen, 2 mm Teilung, 7 mm Zahnbreite in 10 Sekunden, also 360 Stück/Std., gefräst werden können, Rücklauf und Einspanndauer durch automatische Beschickung eingerechnet.

Alles vorangehende zusammenfassend, kann festgestellt werden, daß zum Räderfräsen das Teilverfahren und das Wälzverfahren angewendet werden können, je nachdem die Zahnformen gestaltet sind oder die Anordnung der Zähne getroffen ist, so daß die Zahnradfräserei mi dem Teilverfahren und mit dem Abwälzverfahren zusammen arbeiten muß. In Abb. 10 ist eine nach dem Teilverfahren arbeitende Räderfräsmaschine, in der Abb. 11 eine nach dem Abwälzverfahren arbeitende dargestellt.[1])

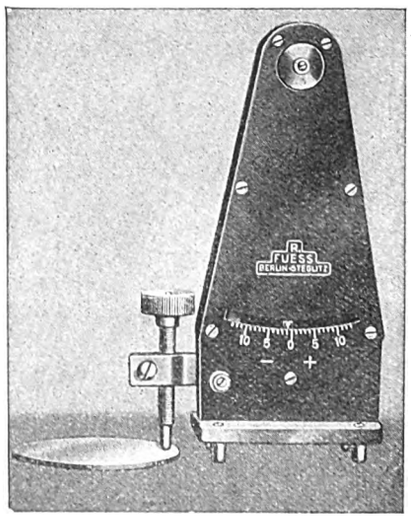
[1]) Hersteller Jos. Koepfer & Söhne G. m. b. H., Furtwangen (Baden).

Toleranzmesser.

Von Ingenieur **F. Staeger.**

Die Herstellung planer und planparalleler Stücke ist eine harte Geduldsarbeit selbst für einen gewandten Optiker, weil für verhältnismäßig genaue Kontrollen die zu untersuchenden Flächen poliert werden müssen. Ist noch ein Fehler vorhanden, der sich durch Nachpolitur nicht beheben läßt, muß von neuem geschliffen und wieder poliert werden. Gerade das Feinschleifen und Polieren verschlingt aber die meiste Arbeitszeit und kann nur von den allerbesten Optikern vorgenommen werden, also von teuern Arbeitskräften. Die Mikrometerschraube ist nicht empfindlich genug und der Planflächen-Prüfapparat mit den beiden schräg gestellten Fernrohren läßt sich erst verwenden, wenn die Flächen poliert sind. Es fehlte bisher ein Schnellmeßinstrument, das mit hinreichender Genauigkeit bei fein geschliffenen Flächen anzeigt, ob diese bereits für das Polieren reif sind und das so genaue Messungen ergibt, daß bereits polierte Flächen nicht noch einmal auf die Schleifscheibe müssen, oder mit anderen Worten, daß die Messung erfolgen kann, so lange die Flächen noch unpoliert, d. h. fein geschliffen sind und daß man die Garantie hat, daß bei nunmehr erfolgter Politur die noch vorhandenen Fehler durch Nachpolieren beseitigt werden können.

Die vorliegende Konstruktion beseitigt diese Uebelstände, denn sie gestattet die Kontrolle sowohl für plan, wie für planparallel, die in den weitaus meisten Fällen die Anwendung komplizierter optischer Apparaturen erspart, weil die erreichte Genauigkeit innerhalb der vorgeschriebenen Toleranzen liegt, selbst für die Herstellung von Sextanten-



spiegeln, von denen eine ziemlich genaue Planparallelität verlangt wird, reicht die Empfindlichkeit des neuen Instrumentes aus.

Digitized by Google

Beschreibung:

Auf einer Grundplatte, die auf drei Füßen ruht, erhebt sich ein Gehäuse, das ein Hebelwerk trägt, mit einer Hebelübertragung von 1 : 300. Der eine Hebel trägt einen Index, der an einer Teilung gleitet. Ein Intervall der Teilung ist ca. 0,01 mm, von dem sich noch $^1/_{10}$ bequem schätzen läßt. Seitwärts aus dem Gehäuse ragt ein Teil eines Hebels heraus, der eine Feinstellschraube trägt.

Will man Planflächen prüfen, setzt man das Instrument zunächst auf die dem Instrument beigegebene Normalplanplatte und stellt mit der Feinstellschraube den Index auf die Nullmarke oder auf einen bestimmten Teilstrich. Setzt man nun das Instrument auf die zu prüfende Fläche, so wird ein Ausschlag des Index nach rechts oder links erfolgen, wenn die Fläche nicht plan ist. Zeigt der Ausschlag nach links, dann ist die Fläche hohl, ein Ausschlag nach rechts zeigt, daß die Fläche konvex ist. Verschiebt man das Instrument auf der zu prüfenden Fläche und es erfolgen wechselseitige Ausschläge, so ist das ein Zeichen dafür, daß die Platte wellig ist, und man ist in der Lage, durch entsprechende Markierung die Lage und Größe der Wellen anzugeben.

Zum Prüfen von planparallelen Platten setzt man das Instrument ebenfalls auf die beigegebene Normalplatte und legt die zu prüfende Platte unter die Feinstellschraube, nachdem man diese auf die entsprechende Dicke eingestellt hat; nun dreht oder verschiebt man die zu prüfende Platte und sieht an den Ausschlägen des Index deutlich, ob die Platte planparallel oder keilförmig ist. Je weniger der Index ausschlägt, um so genauer ist die erreichte Planparallelität.

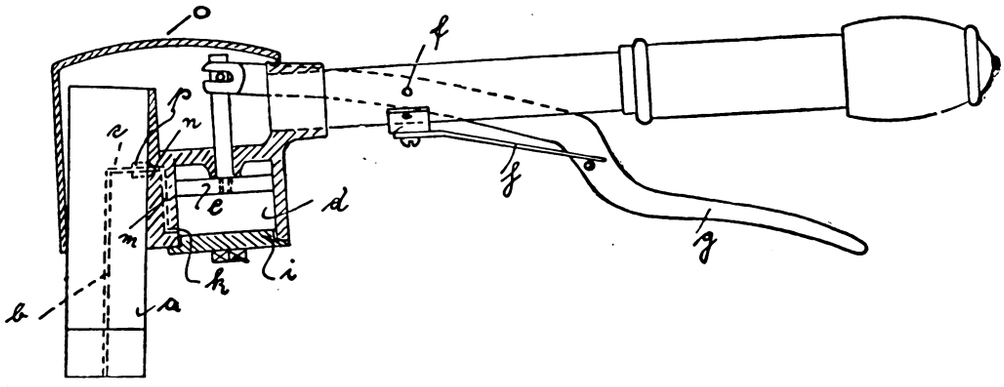
Will man zylindrische Körper, z. B. gedrehte Wellen, Kolben, gezogene Rohre usw. untersuchen, ob sie zylindrisch sind, wechselt man die Grundplatte des Instruments gegen eine andere aus, die 4 Zapfen trägt, die paarweise parallel zueinander angeordnet sind. Die Enden dieser Zapfen tragen genaue Kugeln, die in einer Ebene liegen; dadurch setzt sich das Instrument parallel zur Achse der zu prüfenden Welle auf. Man setzt zunächst das Instrument auf das eine Ende des Zylinders, stellt mittels der Feinstellschraube den Index auf Null oder einen Teilstrich, den man sich merkt, und verschiebt das Instrument in der Längsrichtung des Zylinders, dann zeigt der Index deutlich Ausschläge, wenn die Welle nicht genau zylindrisch ist. Ist der Zylinder in der Längsrichtung wellig gedreht oder geschliffen, entstehen wechselseitige Ausschläge des Index, ist die Welle nicht genau zylindrisch, also nach der einen oder anderen Seite konisch, wird ebenfalls ein Ausschlag erfolgen, der sich beim Weiterschieben ständig und gleichmäßig vergrößert.

Nicht nur allein in der Optik läßt sich das kleine handliche Instrument anwenden, auch im Werkzeug- und Maschinenbau, z. B. bei der Prüfung von Tuschierplatten, von Leitspindel-Drehbankbetten usw. wird das Instrument mit Erfolg angewendet werden können.

Nachrichten aus der Industie.

Ein neuartiger Elektro-Lötkolben.

Einen neuen elektrischen Lötapparat bringt die Firma H. Schobert, München, auf den Markt. Die Neuerung bezieht sich auf einen beheizbaren Lötkolben mit Zinnvorratsbehälter, selbsttätiger Lotzuführung und Regulierung des Zinnverbrauchs mittels einfachen Hebeldrucks und bezweckt, außer einer bedeutenden Zeit- und Materialersparnis ein vorzeitiges Auslaufen des Lotes nach seiner Erhitzung ohne Anwendung besonderer verstellbarer Hilfsmittel zu vermeiden. Dies wird gemäß der Neuerung dadurch erreicht, daß die Austrittstelle des Lotes aus dem Lotbehälter bzw. sein Uebertritt in die Ausflußkanäle im Lötkolben höher liegt als der Normalstand des Lotes im Behälter, so daß das Lot nur dann in die Abflußkanäle im Lötkolben gelangen kann, wenn es erst bis zu der erwähnten Austritts- bzw. Uebertrittsstelle emporgedrückt worden ist. Der neue Lötapparat ist in der Abbildung in einer beispielsweisen Ausführungsform in Seitenansicht mit teilweisen Schnitt veranschaulicht.



Der Lötkolben **a** besitzt eine Längsbohrung **b** und eine Querbohrung **c**, durch welche Bohrung das Lot an die Lötstelle gelangt. Der heizbare Lötbehälter **d** besteht in einem senkrechten Hohlzylinder, in dem sich ein Druckkolben **e** befindet, der mittels eines bei **f** drehbar gelagerten zweiarmigen Hebels **g** auf und nieder bewegt werden kann. Eine Feder **h** drückt den Zylinderkolben **e** stets in seine höchste Lage zurück. Unten wird der Lötbehälter **d** durch einen eingeschraubten Deckel **i** abgeschlossen. Das Lot tritt unten bei **k** aus dem Behälter **d** aus und wird beim Niederbewegen des Kolbens **e** durch den Hebel **g** in einen senkrechten Kanal **m** nach oben gedrückt, um dann durch einen seitlichen Kanal **n** nach den Bohrungen **c** und **b** in den Lötkolben **a** zu gelangen. Der Lötkolben **a** wird durch eine übergestülpte Kappe **o** und durch einen konischen Nippel **p**, welcher durchbohrt ist, und gleichzeitig abdichtet, an dem Gehäuse des Behälters **d** gehalten. Der Lötvorgang ist nun folgender:

Durch stärkeren oder geringeren Hebeldruck kann das im Zinnvorratsbehälter untergebrachte Lötzinn mittels des mit dem Hebel in Verbindung stehenden Zylinderkolbens an die zu löten- den Stellen durch die Kanäle im Kupferstück des Kolbens je nach Bedarf zugeführt werden, wobei also eine Hand vollkommen frei ist, was den sehr ins Gewicht fallenden Vorteil hat, daß man mit der anderen Hand bequem das Arbeitsstück dirigieren kann und in manchen Fällen sogar eine ganze Arbeitskraft erspart. Außerdem gibt es durch diesen Apparat keine Zinnverschwendung mehr, da man mit der sehr handlichen Hebelvorrichtung die Zinnzufuhr bis auf den kleinsten Tropfen regulieren kann. Auf alle Fälle spart man bei diesem neuen Hand-Lötapparat kolossal viel Zeit und Material, da das lästige Zinnhinhalten ganz in Wegfall kommt. Das im Zinnvorratsbehälter unterzubringende Zinn ist je nach Größe des Apparates verschieden und im allgemeinen etwa 350 g. Die Auffüllung des Lötzinnes erfolgt in sehr einfacher Weise und nimmt nur einige Sekunden in Anspruch. Es wird zunächst der Lötapparat unter Strom gesetzt, indem man den am Ende der eingebauten Leitung befindlichen Stecker in eine Wandsteckdose oder in eine Schraubsteckerfassung einführt, sodann wird mittels breitem Schraubenzieher oder einem Vierkantschlüssel der mit Gewinde versehene Zylinderverschlußdeckel geöffnet und in den Zinnvorratsbehälter eine Lötstange hineingehalten, die in einigen Sekunden zusammenschmilzt. Nach erfolgtem Schließen des Lötbehälters ist der Apparat nun gebrauchsfertig. Von Zeit zu Zeit ist der im Zinnbehälter befindliche Zylinder vor Neuauffüllung etwas zu ölen und der Zinnkanal im Kupferstück des Lötkolbens in warmem Zustande mit beigegebener Stahlnadel zu reinigen. Nach Unterstromsetzung und Füllen des Apparates ist derselbe je nach Größe nach etwa 5—15 Minuten betriebsfähig, was daran zu erkennen ist, daß bei geringstem Druck auf den Hebel das flüssige Lot aus dem Zinnkanal der Kupferspitze heraustropft. Der Apparat wird in verschiedenen Größen für alle Gebrauchsspannungen hergestellt und eignet sich für alle Groß- und Kleinbetriebe, insbesondere aber für Fernsprech- und Telegraphenämter, Eisenbahnsignalbauanstalten, Radiofabrikation, Optik, Laboratorien, Elementenbau und Akkumulatorenwerke, Zähler- und Pinselfabriken, Apparate- und Orgelbauanstalten, Konservenfabriken,

Digitized by Google

Blechemballagen- und Blechspielwarenfabriken, Kunstglasereiwerkstätten, Juweliere, Installateure, Reparaturwerke, Schlossereien, Kupferschmiedereien, Klempnereien, Instrumentenbau, Automobil- und Elektromotorwerkstätten, Flugzeugbau, Ankerwickeleien, Marmorschleif- und Polierwerke, Beleuchtungskörperfabriken, Metallwarenfabriken, Taschenlampenhülsen- und Kleinbatteriefabrikation und sonstige leichte, mittelschwere und schwere Lötarbeiten aller Art und kann jedem Geschäftsmann, dem bei der heutigen Zeit an Material- und Zeitersparnis gelegen ist, nur bestens empfohlen werden. Der Lötapparat ist, da er aus einem erstklassigen, konkurrenzlosen Material, welches 65 Prozent leichter als Aluminium ist, hergestellt wird, im Gewichte äußerst leicht und ersetzt voll und ganz eine Lötmaschine. Die Heizkörper sind bei allen Typen ohne weiteres von jedem Laien leicht auswechselbar und sind so angeordnet, daß sie das Kupferstück, sowie den Lotvorratsbehälter zugleich erwärmen. Durch genügenden Raum für die Heizkörper und eine gewisse Kühlung durch den Zylinder hat der Apparat den unvergleichlichen Vorteil, daß die Heizkörper eine ungewöhnlich lange Lebensdauer haben gegenüber anderen gewöhnlichen, marktgängigen elektrischen Lötkolben, was schließlich von ausschlaggebender Bedeutung ist. Der Apparat wird für jede Gebrauchsspannung geliefert und in 4 Größen im Gewichte von 500 bis 1500 g mit einem Stromverbrauch von ca. 150—450 Watt hergestellt. Sämtliche Bestandteile des Apparates sind aus nur erstklassigem Material hergestellt und wird für jeden Apparat, falls derselbe für keine höhere Spannung als die jeweilig auf demselben vermerkte Gebrauchsspannung verwendet und vorschriftsmäßig behandelt wird, weitgehendste Garantie für einwandfreies Funktionieren desselben übernommen. Eine eventuelle Abkühlung des Lötkolbens darf natürlich auf keinen Fall durch Eintauchen in Wasser erfolgen.

Ausgabe ungedeckter Schecks und Strafrecht.

In den Mitteilungen der Industrie- und Handelskammer Berlin finden wir die nachstehenden Ausführungen des Herrn Dr. Fritz Cohn, wissenschaftlicher Hilfsarbeiter bei der Industrie- und Handelskammer zu Berlin, die sicherlich auch für unsere Leser von Interesse sein dürften:

Die wirtschaftliche Depression hat den Mißbrauch mit Schecks wieder zu besonderer Blüte gelangen lassen. Nachdem sich die Spitzenverbände erst kürzlich gegen das Ueberhandnehmen der Verwendung vordatierter Schecks gewendet haben, ist neuerdings von Gewerbetreibenden des Kammerbezirks an die hiesige Industrie- und Handelskammer das Ersuchen gerichtet worden, für eine Verstärkung des strafrechtlichen Schutzes gegen die Ausgabe ungedeckter Schecks einzutreten. Es erscheint daher zeitgemäß, die Frage zu prüfen, wie weit nach dem geltenden Recht die Ausgabe ungedeckter Schecks strafrechtlich erfaßbar ist, und ob wirklich Lücken vorhanden sind, die es rechtfertigen, die Gesetzgebungsmaschine in Anspruch zu nehmen.

Gegenwärtig steht in Deutschland zum Vorgehen gegen die Ausgabe ungedeckter Schecks der Betrugsparagraph 263 des Strafgesetzbuches zur Verfügung. Danach wird wegen Betrugs bestraft, wer „in der Absicht, sich oder einem Dritten einen rechtswidrigen Vermögensvorteil zu verschaffen, das Vermögen eines anderen dadurch schädigt, daß er durch Vorspiegelung falscher oder Entstellung oder Unterdrückung wahrer Tatsachen einen Irrtum erregt oder unterhält". Es ist also zur Bestrafung objektiv erforderlich, daß der Täter jemanden in der aus dem Wortlaut ersichtlichen Weise täuscht, und daß der Getäuschte dadurch veranlaßt wird, eine Vermögensdisposition zu treffen, die für ihn oder einen Dritten eine Vermögensschädigung zur Folge hat, subjektiv ein auf die Vermögensbeschädigung durch Täuschung gerichteter Vorsatz und die Absicht, sich oder einem Dritten einen rechtswidrigen Vermögensvorteil zu verschaffen. Der Versuch ist strafbar. Das Tatbestandsmerkmal der Irrtumserregung wird im Falle der Ausgabe ungedeckter Schecks regelmäßig gegeben sein; denn nach § 1 des Scheckgesetzes muß der Text des Schecks enthalten „die an den Bezogenen gerichtete Anweisung des Ausstellers, aus seinem Guthaben eine bestimmte Geldsumme zu zahlen". Was unter einem Guthaben zu verstehen ist, sagt § 3 des Scheckgesetzes. Es braucht nicht etwa so zu liegen, daß der Bezogene dem Aussteller etwas schuldig ist, sondern (§ 3) „als Guthaben ist der Geldbetrag anzusehen, bis zu welchem der Bezogene nach dem zwischen ihm und dem Aussteller bestehenden Rechtsverhältnisse Schecks einzulösen verpflichtet ist." Werden also Schecks ausgegeben, ohne daß der Bezogene tatsächlich verpflichtet ist, sie einzulösen, sei es, weil der Bezogene mit dem Aussteller überhaupt keinen Scheck- oder Girovertrag geschlossen hat, sei es, weil der Aussteller die Höhe seines Scheckkontos überzogen hat, so wird regelmäßig durch den Schecktext, der auf ein Guthaben hinweist, welches gar nicht oder jedenfalls in dieser Höhe nicht besteht, ein Irrtum erregt. Ob durch diesen Irrtum eine Vermögensdisposition veranlaßt wird, welche für den sich Irrenden oder einen Dritten (etwa den Vollmachtgeber des Getäuschten) schädlich ist, hängt von der Lage des Falles ab. Der nächst liegende Fall ist der, daß der Empfänger des Schecks in dem irrigen Glauben, der Scheck werde in Ordnung gehen, an den Aussteller des Schecks eine Leistung bewirkt, etwa ihm die gegen Scheckzahlung gekaufte Ware aushändigt. Aber auch der Fall gehört hierher, daß der Gläubiger, der mit Klage droht, sich durch Hingabe eines ungedeckten Schecks beschwichtigen läßt. Die Vermögensbeschädigung würde dann darin bestehen, daß der Gläubiger, statt Anwartschaft auf einen vollstreckbaren Titel zu erlangen, Besitzer eines wertlosen Stücks Papier ist. Schwieriger liegt es mit der subjektiven Seite, und hier erlangt die Frage besondere Wichtigkeit, ob das Guthaben bereits zu der Zeit der Scheckbegebung bestehen muß, oder ob es genügt, wenn zur Zeit der Einlösung Deckung vorhanden ist; mit anderen Worten: Muß der Vorsatz des Scheckausstellers darauf gerichtet sein, daß der Empfänger des Schecks einen zur Zeit der Ausgabe ungedeckten Scheck entgegennimmt, oder genügt es für seine Strafbarkeit, wenn er damit rechnet, daß der Scheck zur Zeit, wo seine Einlösung verlangt werden wird, ungedeckt ist? Das Reichsgericht hat sich in einer Entscheidung vom 3. Februar 1925 (I/1003/24) dahin schlüssig gemacht, daß maßgebend sei der Zeitpunkt, in dem der Vertrag vollzogen wurde, nicht die spätere Gestaltung der Verhältnisse. Die Strafbarkeit ist also nach dem Urteil des Reichsgerichts schon dann begründet, wenn im Zeitpunkt der Scheckhingabe das Scheckkonto nicht ausreicht, und der Hingebende wird dann auch nicht dadurch entlastet, daß er mit Recht glauben konnte, es werde in der Zwischenzeit noch eine Zahlung auf sein Scheckkonto eingehen und sonach der Scheck bei Vorkommen eingelöst werden. Besonders einfach wird daher der Vorsatz im Postscheckverkehr nachzuweisen sein, in dem der Scheckkunde durch tägliche Benachrichtigungen über den Stand seines Kontos laufend unterrichtet ist. Sind die bisher besprochenen Tatbestandsmerkmale gegeben, so wird im allgemeinen auch die Absicht auf Verschaffung eines rechtswidrigen Vermögensvorteils vorliegen; denn sie setzt nur voraus, daß der Täuschende die Absicht hatte, sich einen Vermögensvorteil zu verschaffen, auf den er ohne die durch Täuschung verursachte Vermögensdisposition des Getäuschten keinen Anspruch hatte. Will er also die Kaufsache herausbekommen, zu deren Herausgabe sich der Verkäufer, wie er weiß, nur in der irrigen Ueberzeugung von der Deckung des Schecks entschließt, so hat er die Absicht, sich einen rechtswidrigen Vermögensvorteil zu verschaffen.

Aus dem Vorstehenden folgt, daß in vielen Fällen der Strafschutz aus § 263 des Strafgesetzbuches versagen wird, weil es nicht möglich sein wird, nachzuweisen, daß der Aussteller des Schecks oder derjenige, der ihn weitergibt, damit gerechnet hat, daß der Scheck ungedeckt sein könnte. Ferner wird häufig eine Vermögensbeschädigung nicht gegeben sein, etwa weil der Empfänger des Schecks, der vielleicht seine Leistung vorher bewirkt hatte, auch dann, wenn er den Scheck nicht bekam, keine Maßnahme unternommen hätte, die ihn in den Besitz der Gegenleistung zu bringen geeignet war. Diese Fälle sind es wohl, die den Ruf nach einem Eingreifen der Gesetzgebung veranlassen. In der Tat haben auch viele ausländische Gesetze Bestimmungen eingeführt, welche hier wirksam sind. So bestimmt das österreichische Gesetz in § 23 Abs. 1 und 2, daß der Aussteller eines ungedeckten Schecks eine Ordnungsstrafe in der Höhe von 3 v. H. des nicht gedeckten Scheckbetrages zu zahlen hat, sofern er nicht bei Ausstellung des Schecks mit Grund annehmen konnte, daß zur Zeit der Präsentation genügende Deckung vorhanden sein werde. Nach dem französischen Scheckgesetz § 6 Abs. 2 wird der Aussteller eines ungedeckten Schecks, abgesehen von einer strafrechtlichen Verfolgung, mit einer Geldbuße von 6 v. H. des Scheckbetrages belegt, jedoch nicht über 100 Franken.

Anders war die Regelung nach § 28 des deutschen Entwurfes eines Scheckgesetzes von 1892 vorgesehen. Danach sollte, sofern nicht nach anderweitigen Bestimmungen eine härtere Strafe verwirkt ist, mit Geldstrafe bis zu 1000 Mk. bestraft werden, wer einen Scheck begibt, obwohl er weiß oder ohne grobes Verschulden wissen muß, daß ihm zur Zeit der Begebung ein Guthaben, welches zur Einlösung dieses Schecks und der von ihm auf denselben Bezogenen etwa begebenen anderweiten Schecks ausreicht, bei dem Bezogenen nicht zusteht. Es ist vielleicht nicht uninteressant, daß gerade diese Bestimmung einer der Haupthinderungsgründe dafür war, daß die Geschäftswelt den damaligen Entwurf billigte, und daß zum großen Teil mit Rücksicht auf diese Bestimmung die ganze Frage des Scheckgesetzes bis zur endgültigen Regelung im Jahre 1908, d. h. über 15 Jahre, geruht hat [1]).

Bei der Beurteilung derartiger Regelungen darf man nicht aus dem Auge verlieren, daß Strafbestimmungen für Vorgänge des täglichen Verkehrs nur erlassen werden sollten, wenn sie unbedingt notwendig sind. Inwieweit ein Bedürfnis obwaltet, den Aussteller oder Begeber eines ungedeckten Schecks der Gefahr einer gerichtlichen Bestrafung auszusetzen, auch ohne daß dem Empfänger des Schecks ein Schaden entstanden ist, ist nicht einzusehen; aber auch die Ordnungsstrafe nach österreichischem Recht, die nicht

[1]) Vgl. Kuhlenbeck, Kommentar zum Scheckgesetz S. 38.

Digitized by Google

als kriminelle anzusehen ist, hat schwere Bedenken gegen sich. Da sie der Prüfung der Verschuldensfrage nicht enthebt, werden auch von ihr nicht alle Fälle erfaßt. Da sie andererseits an geringere subjektive Voraussetzung geknüpft ist als die Bestrafungen wegen Betrugs, und da Irrtümer über die Deckung gerade bei lebhaftem Scheckverkehr nicht immer zu vermeiden sein werden, so besteht die Gefahr, daß die Geschäftswelt in dem Scheck, der sie der Möglichkeit, sei es einer kriminellen, sei es einer Ordnungsstrafe, aussetzt, ein gefährliches Instrument sehen und sich seiner nicht in dem wünschenswerten Umfange bedienen würde. Gerade wenn man im Interesse einer sparsamen Abwicklung des Zahlungsverkehrs die Ausbreitung des Schecks wünscht, wird man sich überlegen müssen, ob man solche gesetzlichen Hemmungen neu einführen will, durch die sich wirkliche Betrüger erfahrungsgemäß auch nicht schrecken lassen. Es mag nicht unerwähnt bleiben, daß in dem klassischen Lande des Scheckverkehrs, in England, dessen Gesetz nicht einmal eine Guthabenklausel im Schecktext verlangt, in den 70er Jahren der Prozentsatz der ausgegebenen ungedeckten Schecks auf etwa 1/2 v. T. der Gesamtsumme geschätzt wurde [2]). Eine gewisse Vorsicht in der Auswahl der Personen, deren Schecks angenommen werden, und Selbsthilfe der Geschäftswelt durch die bestehenden Verbände und Organisationen werden wirksamere Mittel zur Reinigung des Scheckverkehrs sein als der immer bedenkliche Weg über die Staatshilfe und der Behördenweg. Schließlich müssen wir darauf hoffen, aus den Zeiten des wirtschaftlichen Tiefstandes einmal herauszukommen. Schlägt diese Hoffnung fehl, so werden alle Strafbestimmungen gegen durch Not verursachte Mißbräuche nicht schützen; geht sie in Erfüllung, so wird die Wirtschaft sich ebensosehr zu bemühen haben, den Ballast der in Notzeiten eingeführten Strafbestimmungen loszuwerden, wie sie gegen die Reste der Kriegs- und Inflationsgesetzgebung einen schweren und noch nicht von vollem Erfolg gekrönten Kampf hat führen müssen.

[2]) Felix Meyer, Weltscheckrecht II. S. 33.

Berichte.

Berichte des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Nr. 81, 82, 83, 85 und 86.

In Nr. 86 behandelt F. Rapatz ein für die gesamte metallbearbeitende Industrie hochwichtiges Problem, die Leistung und Prüfung von Schnellstahlmessern (9 S. und 1 Tafel). Ein zu diesem Zweck eingesetzter Unterausschuß hat zunächst einmal an verschiedenen Stellen die Umstände untersucht, welche für die Leistung von Drehstählen maßgebend sind, indem die Zeit bestimmt wurde, welche der Stahl schneidhaltig blieb. Dabei zeigte sich, daß, unabhängig von Schnittbedingungen und Stahlzusammensetzung, vor allem die Härtungstemperatur einen sehr großen Einfluß hat. Sie muß möglichst hoch, bis nahe an den Schmelzpunkt des Ledeburit-Eutektikums, also je nach der Zusammensetzung auf 1270 bis 1320°, getrieben werden, allerdings darf der Stahl auf dieser Temperatur nur 1 bis 3 Minuten bleiben. Anlassen auf 580° verbessert, gleichgültig ob harte oder weiche Werkstoffe bearbeitet werden sollen, die Schneidhaltigkeit (während zu tiefe Anlaßtemperatur sie heruntersetzt). Stark wird die Schnittdauer durch wachsende Schnittgeschwindigkeit und durch steigende Festigkeit des Werkstücks herabgedrückt. Infolge des überwiegenden Einflusses aller dieser Faktoren, ist es auch nicht möglich, für Abnahmeverluste bestimmte zahlenmäßige Leistungen der Schnellstähle zu verlangen.

In Nr. 83 (3 S.) untersucht W. Oertel die Risse, die man gelegentlich auf dünnen Stangen und Drähten findet. Die kurzen, nur wenige hundertstel mm tiefen Risse rühren von Spannungen her, die infolge der zu schnellen Abkühlungen entstehen. Die langen bis 0,5 mm tiefen und meist symmetrisch zueinander liegenden Risse treten dagegen erst beim Beizen auf, wenn der Draht langgestreckte von der Oberfläche ausgehende Schlackeneinschlüsse enthielt. Sie entstehen durch das Einwalzen verzunderter Grate, die beim vorhergehenden Stich aufgeworfen sind.

In Nr. 85 gibt M. Polanyi eine zusammenfassende Uebersicht über die Ergebnisse der neueren Arbeit auf dem Gebiet der Verformung (5 S.), die er dahin zusammenfaßt, daß der Mechanismus der Verformung bei den Metallkristallen die Biegegleitung ist, und daß der so verformte Kristall infolge der in ihm enthaltenen Spannungen erholungs- bzw. rekristallisationsfähig ist.

In den beiden anderen Berichten Nr. 81 und 82 (8 und 9 S.) entwickelt F. Hartmann ein Prüfverfahren zur quantitativen Bestimmung des Angriffs von Schlacke und Flugstaub auf feuerfeste Steine und vergleicht außerdem die beiden Methoden zur Bestimmung der Porosität feuerfester Steine nach dem Quecksilber- und nach dem Wasser-Verdrängungsverfahren. B.

Simplified Practice Recommendation Nr. 49. Der unter Leitung des Staatssekretärs Hoover stehende Ausschuß zur Ausmerzung des Ueberflüssigen hat sich jetzt der in Wänden, Fußböden und Dächern verwendeten Baugläser angenommen. Es ist ihm gelungen, die bisherigen 120 verschiedenen Größen auf 6, die 80 verschiedenen Arten auf 5 und die 10 verschiedenen Formen auf 2 zu reduzieren und damit 90 % der bisher gebräuchlichen Muster auszumerzen. B.

Stereoskopische Bilder in technischen Druckschriften. Deutsche Normen, Din 822. Juli 1926. Beuth-Verlag GmbH., Berlin SW 19. 1 Blatt im Format A 4. Preis 40 Pfg.

Die Zeit des stereoskopischen Niedergangs, deren Wirkungen trotz erfreulichen Wiederaufstiegs im letzten Vierteljahrhundert noch nicht ganz überwunden sind, zeichnete sich vor allem dadurch aus, daß die physiologischen Grundlagen des körperlichen Sehens, soweit sie bei der Herstellung und Betrachtung von stereoskopischen Bildern Anwendung finden müssen, immer mehr außer acht gelassen wurden. Das Normblatt 822 des „Normenausschusses der Deutschen Industrie", das nach eingehenden Beratungen und Anhörung der verschiedensten wissenschaftlich und praktisch interessierten Kreise nunmehr fertig gestellt und ausgegeben worden ist, bemüht sich jene physiologischen Grundlagen soweit durchzuführen, wie es unter den gegebenen Verhältnissen nur irgend möglich ist. Wenn auch in der Ueberschrift des Normblattes nur von Stereogrammen „in technischen Druckschriften" gesprochen wird, so darf man doch erwarten, daß die Normung auf diesem wichtigen und sich der Stereoskopie immer mehr bedienenden Gebiet der Veröffentlichungen auch die übrigen in Betracht kommenden Kreise, vom Liebhaber bis zum Kammerafabrikanten hin, beeinflussen wird. Hinsichtlich der Einzelheiten muß auf das Normblatt selber verwiesen werden; ein Erläuterungsblatt zu diesem ist geplant. Hoffentlich ist die Zeit nicht mehr fern, wo es als selbstverständlich gilt, daß — abgesehen von begründeten Sonderzwecken — Raumbilder und dazugehöriges Betrachtgerät ausschließlich im Einklang mit den natürlichen Grundlagen des normalen körperlichen Sehens hergestellt werden, da diese in der Stereoskopie nur unter Preisgabe des naturgetreuen Eindrucks vernachlässigt werden können. A. P. F. R.

DIN-Taschenbuch 4. Werkstoffnormen: Stahl, Eisen, Nichteisen-Metalle. 111 Seiten. Herausgegeben vom Normenausschuß der Deutschen Industrie. Beuth-Verlag, G. m. b. H., Berlin SW 19. *RM* 2,50.

Zweck und Bedeutung der DIN-Taschenbücher sind hier anläßlich des Erscheinens des ersten Bandes: Grundnormen (s. ds. ZS. 33, 277, 1925) eingehend gewürdigt. Den beiden folgenden Bänden: Schaltzeichen und Schaltbilder (s. ds. ZS. 34, 000, 1926) und Technische Vorschriften für Bauleistungen schließt sich jetzt der über Werkstoffnormen an. Obwohl in dem Beuth-Heft 1 bereits eine Zusammenfassung der Werkstoffnormen über Stahl und Eisen vorlag, scheint gerade die Herausgabe des DIN-Buches 4 ein ganz besonders glücklicher Gedanke. Die Werkstoffe, vor allem die Metalle, einschließlich Eisen und Stahl, sind doch die Grundlage jedes Betriebes. Da ist es unbedingt nötig, schnell nachschlagen zu können, welche Stoffe sind in Bezug auf ihre Eigenschaften genormt, welche Größen und Formen sind normal, innerhalb welcher Toleranzen liegen die Garantien dafür, wie sind die Vorschriften für ihre Prüfung?

Demgemäß gliedert sich der Inhalt in: Werkstoffprüfung (Zeichen, Begriffe, Allgemeines, Versuche); Stahl und Eisen (Uebersicht, geschmiedeter Stahl, Flußstahl gewalzt, Stahlguß, Gußeisen); Nichteisen-Metalle (Nickel, Weißmetall, Zinn, Lote, Messing, Kupfer, Aluminium); Stahl gewalzt (Werkzeugstahlquerschnitte, Bleche, Betoneisen); Stahl gezogen (Rundstahl, Stahldraht, Vierkantstahl, Sechskantstahl, Flachstahl); Halbzeug aus Nichteisen-Metallen (Bleche, Rohre, Vollprofile, Drähte) Drähte für Elektrotechnik (Runddrähte für Maschinen und Apparate, Drähte für Freileitungen).

Das Aufsuchen eines bestimmten Normenblattes wird durch ein DIN-Nummern- und ein Stichwortverzeichnis erleichtert. B.

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

A. Günther-Schulze. Elektrische Gleichrichter und Ventile. (Lebende Bücher, herausgegeben von Adalbert Deckert). 181 Seit. mit 89 Abbildungen. Verlag A. Ziemsen, Wittenberg. Ohne Jahreszahl. *RM* 17,50.

Der größere Umfang des Stromversorgungsbereiches zwingt zur Verwendung von hochgespanntem Wechselstrom, der dann in den früheren Zentralen auf die Verbrauchsspannung herabtransformiert werden muß. Nun liefern die Transformatoren, die man aus wirtschaftlichen Gründen den rotierenden Umformern vorzieht, aber wieder Wechselstrom. Wenn nun dieser auch für Beleuchtungszwecke stets und vielfach auch für motorische Antriebe zu brauchen ist, so gibt es doch andere Verwendungsgebiete, die unbedingt Gleichstrom verlangen; es sei nur an die Galvanostegie, das Laden von Akkumulatoren (z. B. bei Rundfunkanlagen) u. ä. erinnert. Auch hier wird es nur in seltenen Fällen möglich sein, rotierende Umformer Aggregate zu verwenden, da ihre Anschaffung und Wartung im allgemeinen zu hohe Aufwendungen erfordert. Die Technik hat nun aber in den letzten Jahren eine Reihe von Gleichrichtertypen und zwar für die verschiedensten

Digitized by Google

Stromstärken, von wenigen Milliampere bis zu 1000 Ampere herauf entwickelt.

Diese werden in dem vorliegenden Werke geschildert. Da ihr Verständnis nur bei Kenntnis der in ihnen auftretenden physikalischen Vorgänge möglich ist, so wird diesen etwa die Hälfte des Umfanges des Buches gewidmet, während im zweiten, dem technisch-konstruktiven Teile, die Anwendung der elektrischen Ventile besprochen wird. Die Darstellung, namentlich in dem physikalisch-wissenschaftlichen Teile, ist ganz ausgezeichnet, was durch eine gute Systematik erreicht wird.

Die Abbildungen sind, überwiegend in der Form der TWL-Diapositive, am Schluß zusammengestellt. Das erschwert das Studium etwas. Es dürfte sich empfehlen, diese Bildtafeln ausschlagbar einzurichten.

Der großen Verbreitung, welche dieses Buch verdient, dürfte der hohe Preis etwas hindernd entgegenstehen. Gerade „Lebende Bücher" müssen, wenn sie ihrem Namen gerecht werden sollen, auch unter den heutigen wirtschaftlichen Verhältnissen erschwingbar bleiben. B.

Edmund Hoppe. Geschichte der Physik. VIII und 536 Seiten. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1926. *RM* 30,—, gebunden *RM* 33,—.

Nicht eine Geschichte der Physiker, auch nicht eine solche der naturphilosophischen Anschauungen, sondern eine Geschichte der physikalischen Probleme, ihres ersten Auftauchens und ihrer Weiterentwicklung, will der Verfasser in vorliegendem Werk geben. Dazu war eine gewisse Beschränkung in sachlicher und in zeitlicher Hinsicht notwendig. So ist dann die ganze angewandte Physik, d. h. die gesamte Technik, einschließlich der Elektro- und der Optotechnik, nicht behandelt, die sich an die Physik anlehnen. Andererseits ist das Jahr 1895 als Grenze genommen und nur vereinzelt über diesen Zeitpunkt hinausgegangen, dann nämlich, wenn die betreffenden Probleme bald darauf eine abschließende Lösung gefunden haben. Deshalb fehlen die Probleme, welche in den letzten 3 Dezennien im Mittelpunkt der physikalischen Forschung gestanden haben, die Relativitäts- und die Quantentheorie, sowie die durch die Entdeckung der radioaktiven Substanzen mit angeregte Erforschung der Konstitution der Materie, die zum Rutherford-Bohrschen Atommodell geführt hat. Wenn auch der Techniker somit in dem vorliegenden Buche nichts findet, was speziell auf die Entwicklung der Technik Bezug hat, so wird er doch immer dazu greifen müssen, wenn er die geschichtliche Entwicklung aller der in der Naturwissenschaft und in der Technik gleicherweise benutzten und benötigten Begriffe studieren will.

Einen ganz besonderen Wert hat die vorliegende Geschichte der Physik dadurch, daß überall die Quelle vollständig angegeben ist. Daraus ergibt sich auch, daß viele Entdeckungen und Erfindungen fälschlich späteren Forschern zugeschrieben sind, die sie entweder nacherfunden oder auch nur die Versuche ihrer Vorgänger wiederholt haben. Bei der starken Wirkung der Tradition wird es aber sehr lange Zeit dauern, ehe derartige geschichtliche Irrtümer gänzlich ausgerottet sein werden.

Allen denen, die mit der Physik im engeren oder weiteren Sinne zu tun haben, kann ihre vorliegende Geschichte nur vorbehaltslos als Nachschlagewerk empfohlen werden. B.

E. Falz. Richtlinien für wirtschaftliche Schmierung. I. Zweckmäßige Schmiernuten. Auf Anregung und mit Unterstützung des Ausschusses für Energieleitung beim AWF. 38 Seiten mit 42 Abbildungen im Text. Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung (AWF) beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit. Zu beziehen vom Beuth-Verlag, G. m. b. H., Berlin. 1926. *RM* 1,—.

Der Verfasser vorliegender kleiner Schrift ist rühmlichst durch sein für die ganze Schmiertechnik grundlegendes Werk „Grundzüge der Schmiertechnik" bekannt, das hier bei seinem Erscheinen eine eingehende Würdigung erfahren hat (s. S. 61, Heft 7). Es ist dem AWF dafür zu danken, daß er versucht hat, die Ergebnisse dieses Buches für die Praxis nutzbringend zu gestalten und damit auf eine wirtschaftliche Schmierung hinzuarbeiten. Dazu sind 3 Forderungen zu erfüllen: 1. Zweckmäßige Schmiernuten, 2. Zweckmäßige Schmiermittelwahl und 3. Zweckmäßige Schmierverfahren.

In der vorliegenden Schrift wird in systematischer Anordnung der erste Punkt, und zwar für Querlager mit Drehbewegung, Längslager für Drehbewegung, Lager für Schwingbewegung und für ebene Gleitkörper für gradlinige Gleitbewegung behandelt. Die selbstverständlich kurz, ohne alles theoretische Beiwerk aufgestellten Grundsätze werden durch zahlreiche gute schematische Skizzen erläutert. Die Erledigung der beiden anderen Forderungen ist zwei weiteren Heften vorbehalten.

Das lobende Urteil über das grundlegende Buch kann auch auf diese kleine Schrift, die gewissermaßen einen für die Praxis zurechtgemachten Auszug und Anwendung daraus darstellt, voll aufrecht erhalten werden. Es ist zu wünschen, daß es in die Hände aller, mittel- und unmittelbar mit der Schmierung zu tun habenden Kreise kommt. B.

Rundschau

Die Wirtschaftslage der nordwestdeutschen optischen und Photographenindustrie an der Halbjahrswende. Ueber die Entwicklung der Wirtschaftslage der optischen, photographischen und feinmechanischen Industrie hat der Industrie- und Handelskammerverband Niedersachsen-Cassel, dem die Industrie- und Handelskammern Bielefeld, Braunschweig, Cassel, Detmold, Göttingen, Goslar, Hannover, Harburg, Hildesheim, Lüneburg, Minden, Oldenburg, Osnabrück, Stadthagen, Verden und Wesermünde angehören, orientierende Eröterungen angestellt und berichtet darüber folgendes: Die Berichte über die Lage der optischen Industrie lauten nicht einheitlich. Die Fabriken für geodätische Instrumente berichten von einem befriedigenden Geschäftsgang. Allerdings ist der Absatz nacch dem Inland gering gewesen, besonders da Behördenaufträge ausgeblieben seien. Das Auslandsgeschäft hat sich jedoch belebt. Diejenigen Firmen, deren Hauptgeschäft auf dem Inlandsmarkt liegt, berichten über die mangelnde Kaufkraft des deutschen Publikums, die eine Deckung des tatsächlich vorliegenden Bedarf unmöglich macht. Die Nachfrage nach kinematographischen Artikeln hat seit Beginn des Jahres erheblich nachgelassen und eine neuerliche Belebung ist nicht zu verzeichnen. In dieser Branche lag die Beschäftigung unter Durchschnitt. In den übrigen Branchen der optischen Industrie ist die übliche Saisonbelebung eingetreten, die jedoch keine erhebliche Besserung des Geschäfts mit sich gebracht hat. Nachfrage besteht lediglich nach billigen Photoapparaten, während der Absatz in besseren Fabrikaten, die naturgemäß einen größeren Nutzen übrig lassen, nach wie vor gering ist (Cassel, Braunschweig). — In der Telephonapparatenindustrie konnte sich im 2. Vierteljahr 1926 wie im Vorvierteljahr Rohstoff- und Brennstoffversorgung ohne Schwierigkeiten vollziehen. Die Beschäftigung war verhältnismäßig gering Der Auftragseingang ist, wie erwartet, gegen Ende des 2. Vierteljahres etwas besser geworden; auch Aufträge aus dem Auslande sind ein wenig zahlreicher eingegangen. Während im Inlande angemessene Preise erzielt werden konnten, waren die Ergebnisse im Exporthandel, besonders im Verkehr nach Uebersee, z. T. schlecht. In den meisten Abteilungen mußte immer noch verkürzt gearbeitet werden. Die Industrie rechnet jedoch mit einer Besserung der Wirtschaftlage (Hannover). — Die Beschäftigung in der Feinmechanik war schwach. Die Inlandsabsatzmöglichkeiten überwiegend schlecht, der Export weniger gebessert. Ein Werk mußte aufs neue Entlassungen vornehmen. Eine Besserung des Inlandsmarktes ist erst zu erhoffen, wenn die Etats der Institute erhöht werden (Göttingen). — In der Chromofabrikation hat sich die Lage im letzten Vierteljahr nicht wesentlich geändert. Infolge der fehlenden Kaufkraft war der Inlandsumsatz nach wie vor sehr gering. Das Ausland blieb zwar aufnahmefähig, jedoch bereitete die Konkurrenz der valutaschwachen Länder steigende Schwierigkeiten, die eine Aufrecherhaltung der alten Auslandsverbindungen z. T. unmöglich gemacht haben. Der Inlandsabsatz ist gegenüber dem Vorjahre auf etwa die Hälfte zurückgegangen, während sich der Auslandsabsatz trotz mancher Opfer auf seiner Höhe gehalten hat. Preisermäßigungen für Rohstoffe sind nicht eingetreten. Jedoch mußten die Preise für Fertigwaren unter dem Druck der ausländischen Konkurrenz teilweise herabgesetzt werden. Im Lohn- und Arbeitsverhältnis hat sich im allgemeinen nichts geändert (Cassel).

Die chinesischen Handelskammern empfehlen den Handel mit Deutschland. Unter dem Schlagwort „Kauft deutsche Ware" haben sich die chinesischen Handelskammern in Schanghai, Hankau, Tientsin und Peking, die sehr einflußreich sind, zusammengetan, um der angelsächsisch-japanischen Handelsvorherrschaft in China entgegenzutreten und ihr soweit wie möglich ein Ende zu machen. Die vereinigten chinesischen Handelskammern erklären dazu, daß die Engländer, Amerikaner und Japaner die günstige Gelegenheit der letzten Jahre ausgenutzt haben, um den Chinesen schlechte Ware zu hohen Preisen zu verkaufen. Die Handelskammer verpflichtet sich, energische Schritte in der angegebenen Richtung zu tun und engere Fühlung mit dem deutschen Handel im fernen Osten zu nehmen. Es wird eine Studien- und Einkaufsdelegation gebildet, die in allernächster Zeit nach Deutschland abreisen wird, um die engen und guten Handelsbeziehungen, die vor 12 Jahren zwischen China und Deutschland herrschten, wieder anzuknüpfen und auszubauen. In der chinesischen Handelswelt begrüßt man diese Schritte der führenden Kaufleute mit Genugtuung rechnet darauf, daß dem chinesischen Handel dadurch große Vorteile erwachsen werden. Die genannte chinesische Kommission wird bereits Anfang September in Deutschland erwartet.

!! **Berücksichtigen Sie bei Bestellungen die Inserenten d. Zeitschrift** !!

Digitized by Google

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik.

Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik wird im Anschluß an die Naturforscher-Versammlung am 27. und 28. September ds. Js. in Düsseldorf stattfinden. Am 26. September tagen Präsidium und Vorstand, am 27. September wird die Hauptversammlung mit ihrem wissenschaftlichen Programm, am 28. September mit ihrem wirtschaftlichen Programm abgehalten. Den Abschluß der Tagung soll ein für den 29. September in Aussicht genommener Ausflug nach Schloß Burg bilden. Die Herren Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik werden besondere Einladungen für die Tagung noch erhalten.

Vereinigung ehemaliger Fachschüler – – Schwenningen a. N. – –

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Am Samstag den 12. Juni 1926 wurde von der Ortsgruppe Schwenningen der Vereinigung ehem. Fachschüler das Gaswerk in Villingen besichtigt. An der Besichtigung nahmen ca. 70 Personen teil. Herr Dir. Ludwig übernahm in liebenswürdiger Weise die Führung selbst. Wegen der großen Teilnehmerzahl hielt er zuerst im Hofe des Gaswerks einen lehrreichen Vortrag, an welchen sich die Besichtigung der Anlage anschloß. Er führte uns die Löschung und Beschickung des Ofens, sowie die moderne Förderanlage eingehend vor und machte uns im Anschluß daran mit der Gewinnung der Nebenprodukte wie Benzol, Teer, Amoniak usw. vertraut. Nach 2stündigem Vortrag verließen wir das Gaswerk hochbefriedigt und trafen uns im Nebenzimmer des Gasthauses zur „Lilie" zu einem gemütlichen Schoppen. Auch hier ergriff Herr Direktor Ludwig noch einige Male das Wort, um aufgeworfene Fragen zu beantworten und nähere Erläuterungen zu geben. Wir danken Herrn Direktor Ludwig an dieser Stelle noch einmal herzlich dafür, daß er uns durch seine Ausführungen mit der interessanten Materie der Gasgewinnung vertraut gemacht hat.

Veranstaltungen:

Am 15. August: Ausflug ins Groppertal — Peterzell Abfahrt 7.21 vorm. in Schwenningen bis Unterkirnach. Rucksackvesper mitnehmen.

Am 4. September nachmittags 2 Uhr findet die Besichtigung der Städt. Betriebswerke unter Führung statt. Treffpunkt 2 Uhr am Elektrizitätswerk. Anmeldungen haben bis zum 28. August zu erfolgen an die Herren Schmid, Knaupp und Vosseler. Jauch.

Verein der Mechaniker und Optiker zu Dresden.

Am Sonntag, den 17. 7. fand die Besichtigung des Dresdner Güntzbades statt. Herr Inspektor Dellefsen hatte in liebenswürdiger Weise die Führung übernommen, der er einige Erklärungen über die Bauzeit, Baukosten, die Arten der Bäder, den Umfang des Badebetriebes und die technischen Einrichtungen zur Bewältigung desselben vorausschickte. Besonders erwähnte er den Erweiterungsbau, der es ermöglichen wird, den Badebetrieb nahezu zu verdoppeln und in Bezug auf Ausstattung auch den verwöhntesten Ansprüchen gerecht zu werden verspricht. Der Rundgang begann mit der Besichtigung der Schwimmbassins, in denen fröhliches Badeleben herrschte. Von dort ging es in die Wannen- und Kurbäderabteilungen, denen Räume für Höhensonnenbestrahlung angeschlossen sind. Besonderes Interesse erregte die Filteranlage, die mittels eines Kiesfilters das Bassinwasser dauernd biologisch reinigt und vor dem Zurückpumpen in die Bassins mit Chlor desinfiziert, dadurch ist Gewähr gegeben, daß nur hygienisch einwandfreies Wasser vorhanden ist. Ein Hundebad, das sogar mit Schwimmbassins und Trockenschränken ausgestattet ist, ließ die Fürsorge erkennen, die man den Vierfüßlern angedeihen läßt. Ehe wir noch die irisch-römische Badeabteilung besichtigten, lud uns unser Führer zu einem Imbiß und Glas frischem Bier ein. Schnell war eine Stunde im schönen Erfrischungsraum verplaudert. Nochmals folgten wir Herrn Detlefsen ins irisch-römische Bad, das wir bald im Schweiß gebadet verließen. Jedem Teilnehmer wurden zum Schluß noch einige Badekarten ausgehändigt und befriedigt konnten wir die Veranstaltung abschließen. Der herzliche Abschied von unserem trefflichen Führer drückte dies auch deutlich aus.

Sonnabend, den 21. August findet die geplante Besichtigung des Telegraphenamtes statt. Näheres wird noch bekannt gegeben.

Erhard Beyer

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 15. Juli 1926.

42 a, 13. G. 60 344. Spiralzirkel. Nikolai Gribojedoff, Rastatt in Bayern

42 e, 6. S. 69 887. Scheibenwassermesser. Siemens & Halske, Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt.

42 e, 20. B. 121 371. Vorrichtung zum Messen des spezifischen Brennstoffverbrauches. Dipl.-Ing. Willy Brandegger, Stuttgart, Marienstr 37.

57 a, 32. G. 64 559. Photographischer Objektivverschluß. Alfred Gauthier, Kalmbach a. d. Enz.

57 a, 39. E. 31 369. Kurbelanordnung für Kinoaufnahme- oder Wiedergabeapparate. Karl Ertinger, Böblingen, Württ.

57 a. 47. G. 65 670. Aufnahmekino mit nebeneinander, gleichachsig angeordneter Auf- und Abwickelspule. Firma Karl Geyer Maschinen- und Apparatebau G. m. b. H., Berlin-Adlershof.

57 c, 5. M. 93 053. Vorrichtung zum Ueberziehen von Druckplatten mit einer lichtempfindlichen Schicht; Zus. z. Pat. 421 242. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Ausburg.

Seltene Gelegenheit!
Konkurrenzlos!
Fabrikneue Werkzeugmaschinen
zu 2/3 des Neupreises sofort ab Lager Düsseldorf lieferbar:
Handhebel- u. Handfräsmaschinen Tischgr. 255×74 und 450×150 mm
Horiz.-Fräsmaschinen Tischgr. 700×190 u. 880×250 mm
Universal-Fräsmaschinen
Fabr. Mockau Mod. Ub Tischgr. 1000×250 mm ℳ 1295
Fabr. Mockau Mod. Uc Tischgr. 1200×280 mm ℳ 1785
Univ.-Fräsmaschine Mod. VUII dopp. Rädervorgelege, 3 Selbstgänge, Univ.-Teilkopf, Tischgr. 1200×280 mm, 1600 kg, ℳ 2200
Präz. Leitspindel-Drehbänke, Fabr. Weißeritztal, Fischer, B. Escher, Liebert & Gürtler usw. 150/220×850, 150/225×1000, 180/250×1000, 180/250×1500 mm
15 **Leit- u. Zugspindel-Mechaniker-Drehbänke** 110×700
Präz. Leit- u. Zugspindel-Drehbänke Fabr. B. Escher, H. A. Escher, Liebert & Gürtler, Ariston, Ehrlich, 150/225×1000, 175/250×1000, 220/345×1000, 200/320 bezw. 220/345×2000, 285/455×2000 mm
Tischschnellbohrmaschinen für Löcher bis 10 mm
Säulenschnellbohrmaschinen versch. erstkl. Fabrikate für Löcher bis 16, 20, 25, 30, 40 und 50 mm
Werkzeugschleifmaschinen für Naßschliff, mit und ohne Kastenfuß, Fabr. Hainholz, Schleifscheiben 350×50 und 500×60 mm
Einarmige Excenterpressen mit verstellbarem Tisch und verstellbarem Hub, für Druckleistung von 10—60 t.
Sämtl. Maschinen werden geliefert in **fabrikneuem** Zustande mit Betriebsgarantie laut den Bedingungen des V. d. W.
Außerdem sofort ab Lager:
etwa 3000 Werkzeugmaschinen
gebraucht, tadellos erhalten, jeder Art und Größe für Eisen-, Metall-, Blech- und Holzbearbeitung
Strisower & Perten G.m.b.H.
Düsseldorf, Marienstraße 7
Telefon 1719 und 15976 Telegr.-Adr. Strisowering

Bekanntgemacht am 22. Juli 1926.

42 c, 17. O. 14 261. Standlinienentfernungsmesser. Optische Anstalt C. P. Goerz A.-G., Zehlendorf, Wannseebahn.

42 c, 44. K. 95 328. Gehängeklemmvorrichtung für Torsionsinstrumente. Dr. Johann Koenigsberger, Freiburg i. Br., Günterstalstr 47.

42 f, 21. F. 55 357. Gekapselte, kippende Lastschale für selbsttätige Wagen. J. G. Farbenindustrie Akt.-Ges., Frankfurt a. Main.

42 o, 5. A. 44 704. Auf Zentrifugalkraftwirkung beruhende Geschwindigkeitsanzeigevorrichtung. Firma Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

57 a, 10. R. 65 961. Schneckengangfassung für photographische Objektive, Firma A. Hch. Rietzschel G. m. b. H., Optische Fabrik und Kamerawerk, München.

57 a, 23. C. 37 758. Stativmutter für Rohfilmkameras. Contessa-Nettel A.-G., Stuttgart.

57 a, 34. Sch. 68 718. Kino mit optischem Ausgleich der Bildwanderung durch schwingende Spiegel. Fritz Schwarzer, Charlottenburg, Fredericiastr. 30.

57 a, 38. B. 120 839. Wiedergabe-Kinomatograph zur wechselweisen Vorführung von Buntfilmen und Schwarzweiß-Filmen. Emil Busch A.-G., Optische Industrie, Rathenow.

57 c, 950 020. Dunkelkammer. Paul Wieser-Groinschedl, Innsbruck.

57 c, 950 053. Gummiquetscher. Dr. August Nefgen, Godesberg a. Rh.

57 c, 950 103. Tageslichtwechselpackung für photographische Platten und Filme. Otto Jauch, Stuttgart, Römerstr. 67 B.

Feinmechaniker

26 Jahre alt, **Reifezeugnis einer staatlichen Fachschule,** praktisch und theoret. vorüglich ausgebildet, guter Zeichner, bereits leitende Stelle bekleidet, in allen Anf. zuverlässig und selbständig, **sucht geeignete Anstellung** in Betrieb oder Büro. Beste Zeugnisse und Referenzen vorhanden. Gefl. Angebote unter **F. u. Pr. 339** an die Geschäftsst. d. Zeitschr.

Brillenglas-bohrer

mit prima Diamant in bester Ausführung. **Rund- u. Oval-schneidediam., Schreib- u. Glasschneidediamant., Abdrehdiamanten** lief. sof. ab Lager zu billigsten Preisen

Urbanek & Co., G. m. b. H.

Diamantwerkzeugfabrik eigene Diamantschleiferei **Berlin W 15.** Uhlandstr. 52

Metallschilder

geätzt, gepresst, gegossen,

Werkzeugmarken

aller Art liefert

Paul Banholzer

STUTTGART-GAISBURG 5.

WERKZEUG-KONTROLL-MARKEN 714

Dosen- und Röhren-Libellen-Gläser

(Dosenlibellenkörper aus einem Stück gearbeitet) sowie

Radiometer Grookes- und Geißler-Röhren

Otto Ehrhardt
Glasinstrumentenfabr.
Schmiedefeld, Th.
Kreis Schleusingen

Schrauben, Muttern, Fassonteile

Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten-, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft

Decolletage A.G. Grenchen (Schweiz)

Präzisions-, Stanz- und Schraubenfabrik

Präzis gezogene

EDELSTÄHLE

in Ringen oder Stäben, ○ □ ⬡ oder profiliert 0,2—50 mm Durchm., unlegiert oder legiert für alle Verwendungszwecke,

wie

feine Werkzeuge, Reibahlen, Gewinde-Spiral-Bohrer, Stempel, Feilen, Instrumente aller Art, **BOHRER, Nadeln** usw.

SILBERSTAHL

TRIEBSTAHL

zur Verarbeitung auf Hochleistungs-Automaten

ACHSENSTAHL

in Silberstahlausführung für **Laufschienen, Spindeln** usw. usw.

ROLLEN- und KUGEL-STAHL

NICKEL- und CHROMNICKEL-STÄHLE

Nicht rostende STÄHLE

STAHLDRÄHTE! BANDSTÄHLE!

Heine & Beißwenger, Stuttgart

Präzisions-Schraubenfabrik „BAVARIA" G. m. b. H. - Nürnberg

Fernsprecher 5317 Siemensstraße 42

Herstellung von Schrauben u. Fassonteilen von 2 bis 12 mm ⦶

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Düsseldorf: Schadowstr. 52 (Ibach-Haus). Fernspr. 3508.

Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 17 — Erfurt, 25. August 1926 — 34. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes:
Ein neuer Teilkopf auf optischer Grundlage. Von Ingenieur C. Büttner, Berlin. — Toleranzenmesser (Flächen- und Winkelprüfer). Von Dr. W. Ewald. — Die englischen Zollerhöhungen. London Optical Convention. — Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden.

Ein neuer Teilkopf auf optischer Grundlage.

Von
Ingenieur **C. Büttner**, Berlin.

Die gesteigerten Anforderungen an die Teilungsgenauigkeit der Werkstücke sind zum großen Teile aus den angewandten Rundpassungen der DI-Normen hergeleitet. Insbesondere bei Zahnrädern, welche bei hohen Umlaufzahlen ruhig arbeiten sollen, ist außer sorgfältig gearbeiteter Zahnform die genaue Teilung Bedingung. Dasselbe gilt auch für andere Werkstücke, deren Güte durch die Genauigkeit der Kreisteilung bestimmt wird, wie Nocken, Malteserkreuze, Teilscheiben, Lehrwerkzeuge, Vorrichtungen u. a. m. Für die Herstellung von Teilungen werden heute fast ausschließlich mechanische Teilköpfe verwendet. Die dort gestellten Bedingungen bezüglich der Genauigkeit werden für die überwiegende Zahl der in Frage kommenden Fälle ausreichend sein. Trotzdem werden bei höheren Genauigkeitsansprüchen derartige Teilköpfe doch des öfteren zu Beanstandungen Veranlassung geben. Die mechanischen Teilmittel, sei es Loch- oder Rastenteilscheibe oder Schnecke und Schneckenrad in Verbindung mit einem Index sind im Gebrauch einer dauernden Abnutzung unterworfen. Auffallend groß sind derartige Abnutzungen bei Verwendung von Schnecke und Schneckenrad, besonders da, wo bei geringer Zähnezahl des Schneckenrades kurze Eingriffsdauer und gleitende Reibung zum Ausdruck kommen. Bei Stirn- und Schneckenräderfräsmaschinen mit großzahnigen Teilschneckenrädern werden diese Fehler verhältnismäßig klein bleiben. Die am meisten verwendeten Teilköpfe auf Ständerfräsmaschinen mit mittelbarer Teilung durch Schnecke und Schneckenrad gestatten wegen ihrer gedrängten Bauart stets nur die Verwendung eines kleinzahligen Schneckenrades, das höheren Genauigkeitsanforderungen auf die Dauer nicht gewachsen ist.

Aus diesem Grunde hat sich auch für die Herstellung von Werkstücken mit genaueren Teilungen bei Dauerbenutzung nur der direkt arbeitende Teilkopf mit Rastenteilscheibe bewährt. An den modernen Werkzeugmaschinen, z. B. Zahnradschleifmaschinen, wird ausschließlich dieses unmittelbare Teilen angewandt. Für viele Zwecke, besonders aber bei Herstellung von Lehrwerkzeugen, Teilscheiben, Vorrichtungen und einzelnen besonders genauen Zahnrädern reichte auch hier die Teilgenauigkeit nicht aus, so daß neue Wege eingeschlagen werden mußten, um die Fehler am Werkstück herabzusetzen.

Vereinzelt hat man schon früher für höhere Genauigkeitsansprüche anstelle mechanischer Teilköpfe solche mit optischer Einstellung benutzt. Derartige Teilköpfe bedurften aber individueller Behandlung, da sie meist nur provisorisch aufgebaut waren. Diese in der Werkstatt oft empfundene Lücke konnte nur durch einen optischen Teilkopf für unmittelbares Teilen, bei dem die Teilscheibe direkt auf der Teilachse sitzt, ausgefüllt werden. Zur Erzielung höchster Genauigkeit ist dies die erste Konstruktionsbedingung, da der Fortfall sämtlicher bisher verwendeter Zwischenmittel wie Schalt-, Uebertragungsgetriebe, Schnecken und Schneckenräder die hier auftretenden Fehler schon von vornherein ausschaltet. Eine zweite Bedingung war durch äußerst kräftigen, geschlossenen Aufbau zu erfüllen, so daß auch ein solcher Teilkopf trotz Anwendung genauester und empfindlicher Meßmittel rauhe Werkstattbehandlung aushält, ohne an Genauigkeit einzubüßen.

Ein allen diesen Anforderungen gerecht werdender optischer Teilkopf für unmittelbares Teilen liegt jetzt vor[1]) und sein Aufbau zeigt die Berücksichtigung aller an ihn gestellten Anforderungen. Der Aufbau Abb. 1 ähnelt einem

[1]) C. Zeiss, Jena. Generalvertrieb Schuchardt & Schütte A.-G., Berlin.

Digitized by Google

Universal-Teilkopf mit Schnecke und Schneckenrad, die hier aber nur als Bewegungsmittel und nicht als Teilmittel dienen. Als Teilscheibe dient ein fest mit der Teilachse verbundener Glaskreis (Abb. 2), welcher in Grade eingeteilt und mit einer nur in der Astronomie und Geodäsie bekannten

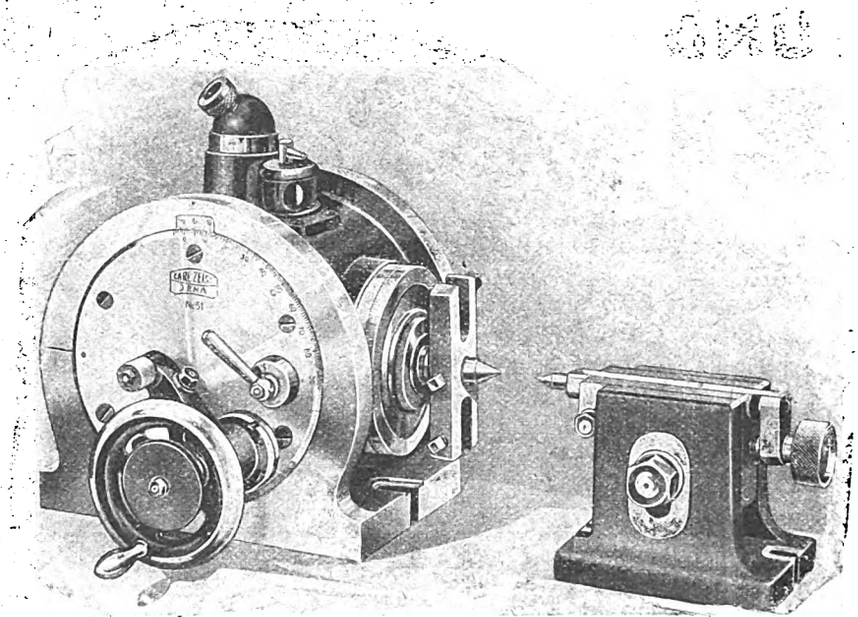


Abb. 1.

Winkelgenauigkeit innerhalb 4 Sekunden hergestellt ist. Die Teilspindel ist am Spindelkopf kegelig, am hinteren Ende zylindrisch ausgebildet und nimmt den Achsdruck an der Stirnseite des Teilkopfes auf, wobei an der Spindelkopfseite ein nachjustierbarer, gehärteter Zwischenring den Achsdruck des Spindelbundes aufnimmt. Zur Ablesung der Teilung des Glaskreises ist im rechten Winkel zur Teilkopfachse ein Mikroskop angebracht, welches das allseitig geschlossene Teilkopfgehäuse durchdringt. Um in jeder Stellung zur Teilkopfachse beobachten zu können, ist der um 45° geneigte Okularkopf drehbar angeordnet. Während der Glaskreis Gradteilung besitzt, trägt die feststehende Okularstrichplatte des Mikroskopes einen Nonius mit 60 Strichen von je 1 Minute, die insgesamt einen Grad des Glaskreises überdecken. Grad- und Minutenteilung erscheinen dem Beobachter sehr stark vergrößert, so daß die scheinbare Größe eines Grades und einer Minute sich in der Größe des Bildes, Abb. 3 zeigt. Dadurch wird es möglich, auch noch Bruchteile von Minuten bis auf 15 Sekunden und darunter zu schätzen. Die Beleuchtung des eingeschlossenen Glaskreises erfolgt von außen durch ein um 150 Grad drehbares Prisma, das durch eine am Teilkopf befestigten Lampe Licht empfängt. Das lediglich als Bewegungsmittel zur Einstellung dienende Schneckengetriebe ist durch exzentrische Anordnung der Triebschnecke in einer Buchse mittels Hebel ausschwenkbar. Für die Feinbewegung der Schnecke ist ein Feinstelltrieb mit der Schneckenachse verbunden. Der Blockierung der Teilspindel ist besondere Beachtung geschenkt worden. Bei den weitaus meisten Teilköpfen wirkt der Bremsdruck radial auf die Teilspindelachse und drängt sie aus ihrer wirklichen Achse (Oelspiel) heraus. Die hierdurch entstehenden Fehler, welche bedeutend größer sind als allgemein angenommen wird, sind die bei den genauesten Teilungen besonders hervortretenden Exzentrizitätsfehler. Um diesen Fehler bei der Blockierung zu umgehen, darf die Bremsung nur in einer Kreislinie zur Teilachse erfolgen, ohne daß eine radiale Beanspruchung bei der Blockierung eintritt. Die Lösung, welche hier gefunden wurde, besticht durch Einfachheit und Zweckmäßigkeit. Auf der Teilspindel sitzt fest verkeilt ein Bremsring, dessen Innen- und Außenzylindermantel von einem Bremsschuh gefaßt wird. Der Bremsschuh bewegt sich in einer zylindrischen Bohrung, deren Achse zur Teilspindel um 90 Grad versetzt liegt (s. Abb. 2). Der durchbohrte Bremsschuh trägt einen mit Gewindeknebel versehenen Druckbolzen. Bremsschuhfläche und Druckfläche des Bremsbolzen mit Knebel stehen gegenüber. Beim Bremsen legt sich der Bremsbolzen gegen den Außenzylinder der Bremsscheibe, im Augenblick der Berührung die Mutter, also den Bremsschuh mitnehmend und gegen den Innenzylinder des Bremsringes drückend. Dabei ist der durchbohrte Bremsschuh in seiner Zylinderführung durch eine Nase gegen Drehung gesichert. Selbst das kräftigste Anziehen dieser Bremse verlagert die Teilspindel nicht im geringsten, was sich auch im Mikroskop bei der hohen Vergrößerung sofort zeigen würde. Um bei blockierter Spindel ungewollter Drehung an der Schnecke entgegenzuwirken, trägt die Handradkurbel eine in beiden Richtungen wirkende Sicherheitsratsche, wodurch sich bei Überlastungen das Handrad auf der Schneckenwelle bewegt, ohne die Schnecke selbst mitzunehmen. Außer der Glaskreisteilung trägt die Teilspindel am Spindelkopf noch einen einstellbaren Hilfskreis, der zur Orientierung bei der Roheinstellung dient. Die Teilkopfspindel ist mit dem Spindelkörper schwenkfähig angeordnet und kann aus der Wagerechtlage bis auf 90 Grad in die senkrechte Lage gedreht werden, wobei der Neigungswinkel bis auf 5 Minuten von einem Nonius ablesbar ist.

Auf dem optischen Teilkopf wird im Gegensatz zu einem Teilkopf mit Indexteilung die Einstellung nach Graden, Minuten und Sekunden vorgenommen. Durch Vermeidung der zwangsläufigen Einstellung ist es möglich, auch die wildesten Teilungen ohne Schwierigkeit zu erzeugen. Um Rechnungen und etwa auftretende Rechenfehler zu ersparen, wird nach einer Tabelle eingestellt, in der die Intervalle in Grade, Minu-

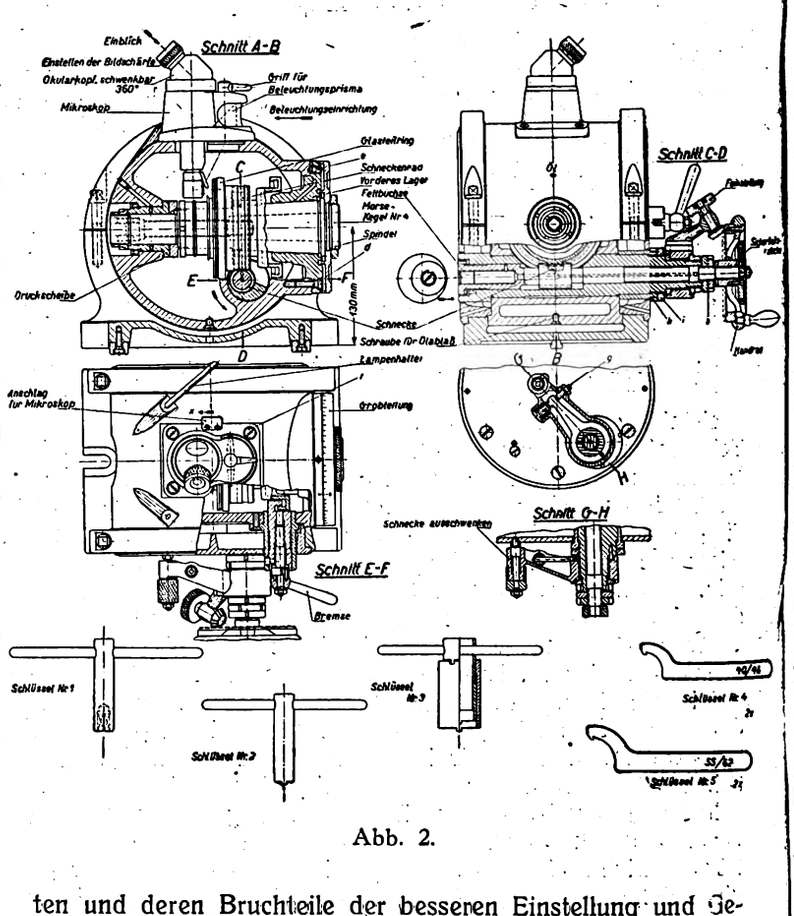


Abb. 2.

ten und deren Bruchteile der besseren Einstellung und Genauigkeit wegen in Dezimalminuten angegeben sind (s. Abb. 4).

Die Erprobungen des beschriebenen Teilkopfes im normalen Werkstattbetrieb unter forcierten Bedingungen haben die Erwartungen, welche bei der Konstruktion gestellt wurden, nicht nur erfüllt sondern noch übertroffen. Es wurde

Digitized by Google

z. B. ein Vierkant an einem zylindrischen Werkstück, das im Kopf fliegend aufgenommen wurde, bei 6 mm Spantiefe mit 20 mm Vorschub pro Minute angefräst. Eine unmittelbare, optische Untersuchung, von den gefrästen Flächen ausgehend, ergab Größtfehler von ± 5 Sekunden. Einseitige Beanspruchungen in radialer Richtung zur Teilachse zeigten bei einem Angriffsradius 80 mm von der Teilachse entfernt bei 7 mm Spantiefe wohl eine elastische Durchbiegung der

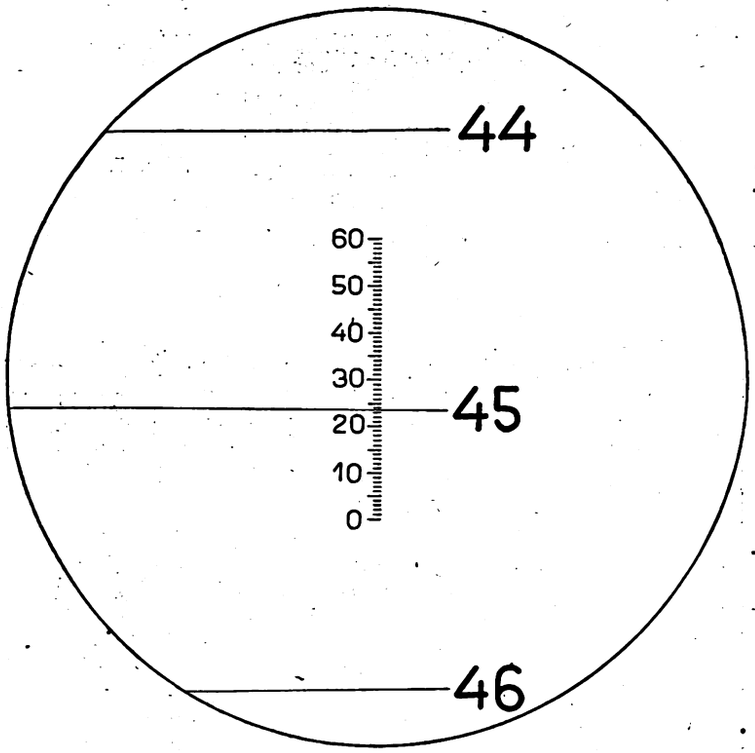


Abb. 3.

Spindel bis zu 2 Minuten, doch ging beim Schlichten die federnde Auswanderung auf die Grundstellung zurück. Dies zeigt, daß die Herstellungsgenauigkeiten der Werkstücke von dem Grad der Zerspanung beim Teilungsfräsen abhängig sind. Bei Zahnrädern, welche auf dem optischen Teilkopf gefräst wurden, zeigten sich Genauigkeiten, die selbst bei geschliffenen Zahnrädern selten erreicht wurden. Abb. 5 zeigt die Fehler eines Rades von 46 Zähnen, Modul 4, welches mit stark schlagendem Fräser hergestellt wurde, Abb. 6 ein Rad von 59 Zähnen Modul 2, Abb. 7 ein Rad von 28 Zähnen Modul 3. Die Prüfung der Räder wurde auf optischen Wege mit dem Zahnprüfgerät[2]) vorgenommen.

Bei der Bearbeitung von Werkstücken zwischen den Spitzen ist die Genauigkeit der Teilung von der Lage der Gegenspitze abhängig. Die Gegenspitze und das mit ihr aufzunehmende Werkstück muß genau in der Verlängerung der Teilkopfachse liegen, also mit ihr zusammenfallen. Im allgemeinen werden die Aufspannflächen und die Nuten, die den Teilkopf und den Gegenhalter aufnehmen, nicht genügend genau hergestellt sein, daß eine unbedingte Fluchtung bei jeder Spitzenentfernung erzielt wird. In den meisten Fällen nehmen die Achsen des Teilkopfes und des Gegenhalters eine Lage ein, wie sie in Abb. 8 (Draufsicht) übertrieben dargestellt ist. Demnach muß in jedem Falle, wo zwischen Spitzen gearbeitet werden soll, eine Prüfung der richtigen Lage beider Achsen vorgenommen werden.

Zu diesem Zweck wird auf den beigegebenen Hilfsdorn eine Scheibe von etwa 200 mm Durchmesser aufgesetzt und dieser in die Teilkopfspindel eingesetzt. Die Stirnfläche der Scheibe muß möglichst genau zur Spindelachse des Teilkopfes laufen, was mit einer Meßuhr leicht festgestellt werden kann.

Schlägt die Ebene der Scheibe (Abb. 9) um den Betrag ± a, so werden zwei um 90 Grad vom größten positiven

[2]) Steinle, Optische Zahnradprüfung. Werkstattechnik. Jahrgang 1924. Seite 169.

Teilstrich	Grad	Dezimalminuten
Teilung 10		
1	36	
2	72	
3	108	
4	144	
5	180	
6	216	
7	252	
8	288	
9	324	
10	360	
Teilung 11		
1	32	43,6
2	65	27,3
3	98	10,9
4	130	54,5
5	163	38,2
6	196	21,8
7	229	5,5
8	261	49,1
9	294	32,7
10	327	16,4
11	360	—
Teilung 12		
1	30	
2	60	
3	90	
4	120	
5	150	
6	180	
7	210	
8	240	
9	270	
10	300	
11	330	
12	360	
Teilung 13		
1	27	41,5
2	55	23,1
3	83	4,6
4	110	46,1
5	138	27,7
6	166	9,2
7	193	50,8
8	221	32,3
9	249	13,8
10	276	55,4
11	304	36,9
12	332	18,5
13	360	—
Teilung 14		
1	25	42,9
2	51	25,7
3	77	8,6
4	102	51,4
5	128	34,3
6	154	17,1
7	180	—
8	205	42,9
9	231	25,7
10	257	8,6
11	282	51,4
12	308	34,3
13	334	17,1
14	360	—

Teilstrich	Grad	Dezimalminuten
Teilung 15		
1	24	
2	48	
3	72	
4	96	
5	120	
6	144	
7	168	
8	192	
9	216	
10	240	
11	264	
12	288	
13	312	
14	336	
15	360	
Teilung 16		
1	22	30
2	45	—
3	67	30
4	90	—
5	112	30
6	135	—
7	157	30
8	180	—
9	202	30
10	225	—
11	247	30
12	270	—
13	292	30
14	315	—
15	337	30
16	360	—
Teilung 17		
1	21	10,6
2	42	21,2
3	63	31,8
4	84	42,4
5	105	52,9
6	127	3,5
7	148	14,1
8	169	24,7
9	190	35,3
10	211	46,9
11	232	56,5
12	254	7,1
13	275	17,6
14	296	28,2
15	317	38,8
16	338	49,4
17	360	—
Teilung 18		
1	20	
2	40	
3	60	
4	80	
5	100	
6	120	
7	140	
8	160	
9	180	
10	200	
11	220	
12	240	
13	260	
14	280	
15	300	
16	320	
17	340	
18	360	

Teilstrich	Grad	Dezimalminuten
Teilung 19		
1	18	56,8
2	37	53,7
3	56	50,5
4	75	47,4
5	94	44,2
6	113	41,1
7	132	37,9
8	151	34,7
9	170	31,6
10	189	28,4
11	208	25,3
12	227	22,1
13	246	18,9
14	265	15,8
15	284	12,6
16	303	9,5
17	322	6,3
18	341	3,2
19	360	—
Teilung 20		
1	18	
2	36	
3	54	
4	72	
5	90	
6	108	
7	126	
8	144	
9	162	
10	180	
11	198	
12	216	
13	234	
14	252	
15	270	
16	288	
17	306	
18	324	
19	342	
20	360	
Teilung 21		
1	17	8,6
2	34	17,1
3	51	25,7
4	68	34,3
5	85	42,9
6	102	51,4
7	120	—
8	137	8,6
9	154	17,1
10	171	25,7
11	188	34,3
12	205	42,9
13	222	51,4
14	240	—
15	257	8,6
16	274	17,1
17	291	25,7
18	308	34,3
19	325	42,9
20	342	51,4
21	360	—
Teilung 22		
1	16	21,8
2	32	43,6
3	49	5,5
4	65	27,3
5	81	49,1

Teilstrich	Grad	Dezimalminuten
Teilung 22		
6	98	10,9
7	114	32,7
8	130	54,5
9	147	16,4
10	163	38,2
11	180	—
12	196	21,8
13	212	43,6
14	229	5,5
15	245	27,3
16	261	49,1
17	278	10,9
18	294	32,7
19	310	54,5
20	327	16,4
21	343	38,2
22	360	—
Teilung 23		
1	15	39,1
2	31	18,3
3	46	57,4
4	62	36,5
5	78	15,7
6	93	54,8
7	109	33,9
8	125	13,0
9	140	52,2
10	156	31,3
11	172	10,4
12	187	49,6
13	203	28,7
14	219	7,8
15	234	46,9
Teilung 33		
1	10	54,5
2	21	49,1
3	32	43,6
4	43	38,2
5	54	32,7
6	65	27,3
7	76	21,8
8	87	16,4
9	98	10,9
10	109	5,5
11	126	—
12	130	54,5
13	141	49,1
14	152	43,6
15	163	38,2
16	174	32,7
17	185	27,3
18	196	21,8
19	207	16,4
20	218	10,9
21	229	5,5
22	240	—
23	250	54,5
24	261	49,1
25	272	43,6
26	283	38,2
27	294	32,7
28	305	27,3
29	316	21,8
30	327	16,4
31	338	10,9
32	349	5,5
33	360	—

Abb. 4.

Digitized by Google

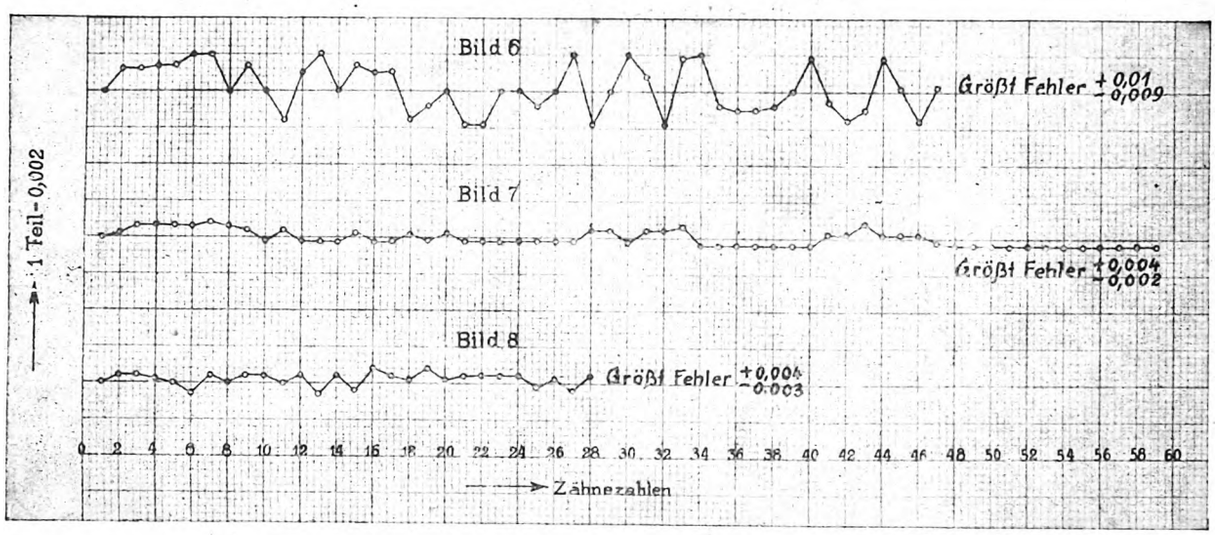


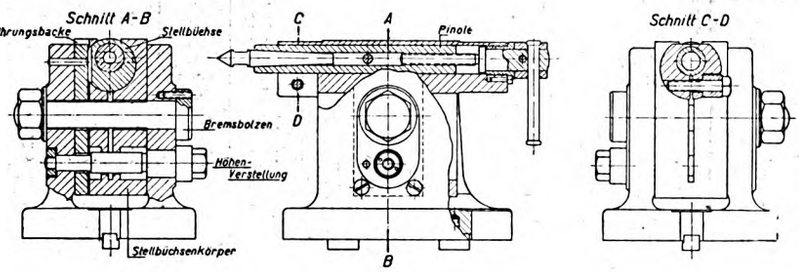
Abb. 5.

Abb. 6.

Abb. 7.

und negativen Ausschlag der Meßuhr versetzte Punkte, die sich gegenüber liegen, den gleichen Wert anzeigen, nämlich Null. Diese Orte werden gekennzeichnet und einmal in der Stellung A-B, und das andere Mal in der Stellung C-D die Prüfung vorgenommen.

Fixierung der Pinole durch die Bremsschraube. Danach erfolgt die Einstellung in der Höhe durch die Bewegung des Stellbüchsenbettes mit einer ebenfalls durch einen Schlüssel zu betätigendem Exzenterwelle. Die Spitzenlage wird dann durch den Bremsbolzen festgehalten.



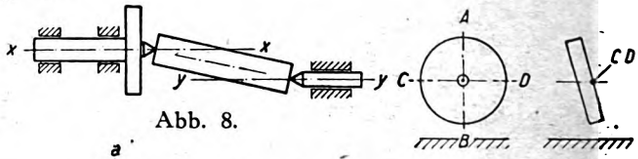


Abb. 8.

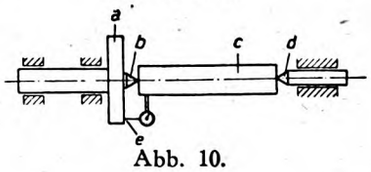


Abb. 10.

Abb. 9.

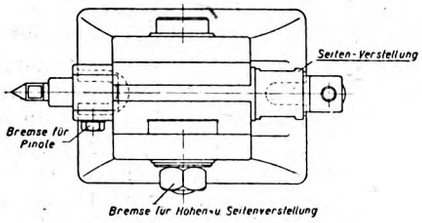


Abb. 11.

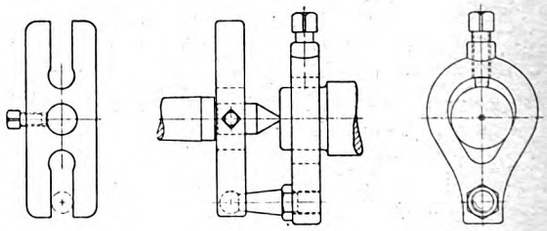


Abb. 12.

Abb. 10 zeigt die Prüfung der Achsenlage. — Der jeweilige Aufnahmedorn oder das Werkstück c wird zwischen Teilkopfspitze b und Spitze d des Gegenhalters aufgenommen. Wird nun c bei ruhenden Spitzen b und d um seine Achse gedreht, so beschreibt der Punkt e einer Meßuhr, die an c angeklemmt ist, eine Kreisebene, die genau parallel zur Stirnfläche a der Scheibe liegen soll. Ausschläge an der Meßuhr zeigen fehlerhafte Lage der Gegenspitze d zur Teilkopfachse an. Die Spitze des Gegenhalters muß daher solange versetzt werden, bis die Meßuhr beim Schwenken keinen merkbaren Ausschlag mehr zeigt. Schlägt die Scheibe, so gelten als Meßpunkte je nach der Stellung dieser A - B oder C - D.

Der sonst bei normalen Teilköpfen verwendete Spitzenbock ist hierfür nicht gut verwendbar, weil er eine Veränderung seiner Aufnahmespitze zur Teilkopfachse nicht zuläßt. Zur Erleichterung der Justierarbeit wurde ein Spitzenbock entwickelt wie ihn Abb. 11 zeigt. Zur Seitenverstellung, welche zuerst vorgenommen wird, ist hier die die Spitze tragende Pinole in einer exzentrischen Büchse gelagert, welche mit einem Sechskantschlüssel in die richtige Lage gebracht werden kann. Nach der Einstellung erfolgt die

Bei der Herstellung von Werkstücken zwischen Spitzen ist auch der Mitnahme, besonders bei dünneren Werkstücken, besondere Beachtung zu schenken. Das bisher hier verwendete Herz erhält beim Festspannen der Schraube am Mitnehmer, welche zur Aufhebung des Spieles zwischen Werkstück und Teilkopfspindel vorgesehen ist, sehr leicht eine Kippbeanspruchung. Diese überträgt sich auf die Werkstückachse und gibt zu Exzentrizitätsfehlern Veranlassung. In solchen Fällen hat sich eine Anordnung, wie Abb. 12 zeigt, zur Aufhebung der Fehler sehr gut bewährt. Die Schlitze des Mitnehmers sind als parallel zur Achse laufende Ebenen ausgebildet und gehärtet. Das zur Mitnahme bestimmte Herz trägt statt des sonst glatten Schenkels eine Kugel, welche in den Schlitz ohne Spiel hineingeht. In jeder Stellung des Herzes zu den parallelen Mitnehmerflächen erfolgt eine spielfreie Mitnahme ohne daß eine Durchbiegung der Werkstückachse zu befürchten ist.

Mit diesen hier angegebenen Mitteln wird es möglich, Teilungen mit höchster Genauigkeit im normalen Werkstattbetrieb herzustellen.

Digitized by Google

Toleranzmesser
(Flächen- und Winkelprüfer).

Von
Dr. **W. Ewald.**
(Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Askaniawerke A.-G.)

Auf die Notiz des Herrn Ingenieur F. Staeger, der in Nr. 16 Seite 162 dieser Zeitschrift einen „Neuen Toleranzmesser" der Firma R. Fueß, Berlin, beschreibt, darf ich erwidern, daß dieser Toleranzmesser seit vielen Jahren von den Askaniawerken, Berlin-Friedenau, gebaut wird. Im Werbekatalog „Maß 38" ist auch bereits eine Abänderung des Instrumentes zur Winkelprüfung angegeben. Es sei aus diesem Grunde gestattet, nochmals kurz die Wirkungsweise des Instrumentes der Askaniawerke zu erläutern.

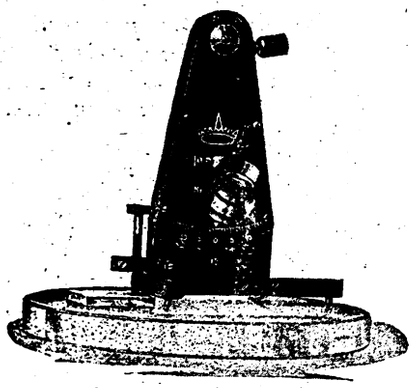


Abb. 1.

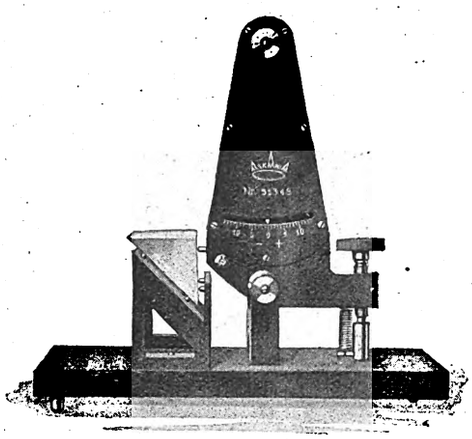


Abb. 2.

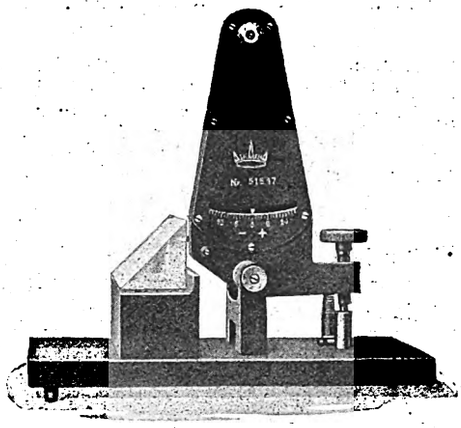


Abb. 3.

Es ist erforderlich, daß der Techniker, der sich mit der Herstellung genauer Plan- und Planparallelflächen an Glas oder Metall befaßt, seine Arbeit dauernd auf den erreichten Grad der Planität kontrollieren kann. Schon die unpolierte Fläche muß gewissen Bedingungen genügen, da sonst die schwierige und langwierige Arbeit des Polierens vergeblich ist und man den Schleifprozeß von neuem zu beginnen hat. Aus diesem Grunde wurde seinerzeit von den Askaniawerken ein Schnellmeßinstrument für Planflächen gebaut. Dies war umso notwendiger, als die vorhandenen Meßinstrumente, wie Mikrometerschraube, Dickenmesser, Sphärometer, Planflächenprüfapparat usw. teils nicht empfindlich genug und zu umständlich bei der Prüfung waren und teils nur bei polierten Flächen Anwendung finden konnten.

Die Abb. 1 zeigt den Planprüfer der Askaniawerke.

Auf einer Grundplatte, die auf drei Füßen ruht, befindet sich der eigentliche Meßapparat. Durch eine sehr empfindliche Uebertragung ist es möglich, $^1/_{100}$ mm direkt abzulesen und $^1/_{1000}$ mm einwandfrei zu schätzen. Zur schnelleren und sicheren Ablesung wird die an und für sich schon gestreckte Skala mit einer Lupe beobachtet.

Für den Transport wird durch eine besondere Klemmvorrichtung der gesamte Mechanismus festgeklemmt, um das Instrument vor jedwedem Schaden zu bewahren.

Zur Prüfung von Planparallelplatten wird das Instrument auf eine Normalplatte gestellt, wie es die Abb. 1 veranschaulicht. Mittels einer Feinstellschraube wird nach dem Auflegen der zu prüfenden Platte der Zeiger auf Null eingestellt; verschiebt man jetzt die zu prüfende Platte zu sich selbst, so gibt das Instrument, wenn irgend ein Ausschlag des Zeigers erfolgt, an, daß die betreffende Platte nicht einwandfrei ist. Geht der Zeiger nach rechts (+), so ist die Fläche erhaben, im anderen Falle (—) ist sie hohl, schwankt der Ausschlag um den Nullpunkt, so ist sie wellig. Sollte die Planparallelplatte keilförmig sein, so ist auch dieser Effekt deutlich durch dauernd steigenden Ausschlag nach einer Seite beim Verschieben der Platte in einer Richtung zu beobachten. Aehnlich ist die Prüfung der Planflächen selbst.

Da hier nicht beabsichtigt ist, den Apparat in allen Einzelheiten zu beschreiben und seine Verwendungen anzugeben, füge ich zusammenfassend an, daß man das Instrument der Askaniawerke überall benutzt, wo es auf die Prüfung der Gleichmäßigkeit von Flächen ankommt (Prüfung von Wellen, Drehbänken, jeder Art Planoptik usw.).

Jedoch soll zum Schluß eine bereits auch in der Druckschrift „Maß 38" angegebene wichtige Abänderung des „Toleranzmessers" kurz mitgeteilt werden. Will man an Winkelstücken von beispielsweise 45°, 60°, 90° die Güte des Winkels prüfen, so ist, wie die Abb. 2—4 zeigen, durch Zusatz eines Meßschlittens eine sehr einfache,

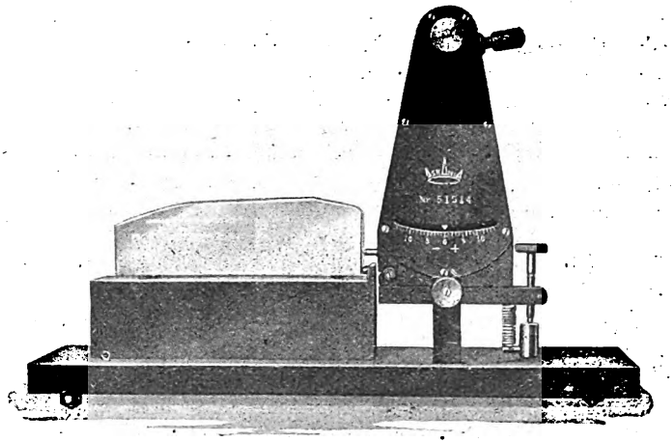


Abb. 4.

schnelle und sichere Prüfung des Winkels verbunden mit gleichzeitiger Prüfung der Flächen möglich. Es wird jeder geforderte Winkel hergestellt; in dieser Ausführung ist der Askania-Winkelprüfer in vielen Betrieben eingeführt.

Digitized by Google

Die englischen Zollerhöhungen.

London Optical Convention.

Anfang Juni ist im englischen Parlament die Verordnung gebilligt worden, durch die der Teil 1 des Industrieschutzgesetzes von 1921 ab 1. Mai 1926 eine Erweiterung der schutzbedürftigen Waren und eine Verlängerung bis zum 19. August 1936 erfahren hat. Den dringenden Vorstellungen der führenden Kreise des englischen Handels ist es nicht gelungen, gegen diese importhindernden Maßnahmen durchzudringen.

Der inzwischen erschienene Bericht, den das vom Board of Trade eingesetzte Committee dem Parlament erstattet hat, gibt einen interessanten Einblick in die Verhältnisse der englischen Industrie, deren Produktion „von so außerordentlicher Wichtigkeit für die nationale Sicherheit in Kriegszeiten und von grundlegender Bedeutung für die allgemeine Produktion und Wissenschaft" ist. Es muß darin zwar zugegeben werden, daß nach der Zahl der beschäftigten Personen dieser Industriezweig relativ klein ist, und einer späteren Stelle dieses Berichts entnehmen wir, daß die Zahl der gegenwärtig Beschäftigten ca. 1200 beträgt. Aus dieser geringen Zahl der Beschäftigten dürfe jedoch kein falscher Schluß auf die Bedeutung dieses Industriezweiges gezogen werden, der von außerordentlichem Wert für die gesamte Industrie, Wissenschaft und Forschung sei.

Nach dem Bericht wurde das optische Glas in der Vorkriegszeit zu ca. 90 % aus Deutschland und Frankreich bezogen, während die restlichen 10 % von einem englischen Fabrikanten erzeugt wurden, der 26 verschiedene Sorten davon auf den Markt brachte. In der Kriegszeit seien zwei weitere Fabriken dazu gekommen, deren Produktion jedoch in der Nachkriegszeit auf dem Markt nicht untergebracht werden konnte. Große finanzielle Verluste hätten die englischen Fabrikanten nicht davon abgehalten, durch weitere Versuche und Forschungen die Qualität des Glases zu verbessern und die jetzt noch vorhandenen zwei oder drei Fabriken böten 95 und 80 verschiedene Sorten Glas an. Nach dem Urteil von Verbrauchern sei das Glas von hoher Qualität, besser als in der Vorkriegszeit, und es könne den Vergleich mit vielen ausländischen Fabrikaten aushalten. Trotzdem habe sich unter der Wirkung der Zölle der Absatz in England nur wenig gehoben und die Exporte seien auf ganz geringfügige Mengen zurückgegangen. Als Grund hierfür werden die überfüllten Läger aus der Zeit des Waffenstillstandes, Wirtschaftsdepressionen, Mangel an Staatsaufträgen, Einfuhr vom Kontinent, „wo niedrigere Preise und billigere Arbeit die Produktionskosten ermäßigen und hohe Zölle, die von anderen Ländern (welche damit gemeint sind, ist leider nicht angegeben) erhoben werden", angegeben. Um der Konkurrenz zu begegnen, seien alle Anstrengungen gemacht, insbesondere erhebliche Preisermäßigungen, so daß die Preise jetzt 50 % über Friedenspreis lägen. Da alle diese Anstrengungen keinen Erfolg gehabt haben, bleibe als einziger Ausweg nur die Erhöhung der Zölle.

Aehnlich sollen die Verhältnisse in der Fabrikation der optischen Elemente und Instrumente liegen, die in der Vorkriegszeit zwar klein war, aber bei einigen Artikeln doch „eine erste Weltposition beherrschte". Uneingeschränktes Lob wird den englischen photographischen Linsen gezollt. Die astronomischen Fernrohre könnten von entsprechenden fremden Marken nicht übertroffen werden. In der Herstellung von besonderen Instrumenten, die für verschiedene wissenschaftliche Versuche gebraucht würden, habe eine Firma bestanden, die jedem fremden Mitbewerber weit voraus wäre. Bei Mikroskopen muß allerdings zugegeben werden, daß das Ausland den britischen Fabriken überlegen war und das besonders die fremden mikroskopischen Objektive von gleichmäßigerer Qualität als die britischen waren.

Demgegenüber befand sich, wie der Bericht weiter ausführte, die deutsche Industrie in einer günstigeren Lage, da sie infolge größeren Inlandsabsatzes (Heer, Industrie, Wissencshaft) rationeller arbeiten konnte und so auch auf den Auslandsmärkten günstiger gestellt war. Von dem Zusammenschluß führender deutscher Firmen mit dem Zwecke der Produktionsverbilligung fürchtet man eine weitere Verschlechterung der Position der britischen Industrie. Die Erfahrungen der Nachkriegszeit in England sprächen gegen die Einführung einer Massenproduktion und die finanzielle Lage der Industrie verhindere eine Rationalisierung in großem Umfange, zumal die bisherigen Versuche zu keinem Erfolg geführt hätten. So habe z. B. die optische Industrie schwere Verluste erlitten; von ca. 20 Fabriken seien drei in Liquidation getreten. Die Preise der hervorragendsten Fabriken, die im Jahre 1921 100 % über dem Vorkriegsstand waren, sind 1923 auf 50—60 % über Vorkriegszeit herabgesetzt und liegen heute nur 30—60 % über diesen. Dagegen sollen deutsche Erzeugnisse der bekannten deutschen Fabriken unter Vorkriegspreisen verkauft werden. Auch hier wie beim optischen Glas biete der gegenwärtige Zoll keinen ausreichenden Schutz und deshalb müsse als einziger Ausweg aus diesen Schwierigkeiten eine Zollerhöhung eintreten.

Diese Absatz- und Preisverhältnisse reflektieren auch auf den Beschäftigungsgrad in der Industrie. Die gegenwärtige Arbeiterzahl von 1200 soll 60 % der 1913 beschäftigten darstellen, während 1921 noch 78 % der Vorkriegsbelegschaft beschäftigt wurden. Die Zahl der Arbeiter sei noch im Abnehmen begriffen.

Der Schutzzoll habe dazu beigetragen, daß die britische Industrie ihren Konkurrenten gegenüber in vielen Fabrikaten überlegen sei, nur sei leider bezüglich des Preises diese Ueberlegenheit noch nicht festzustellen. Es folgt weiter eine Aufzählung der Fortschritte dieser Industrie, aber auch diese Freude ist nicht ungetrübt, denn die Feststellung darf nicht übergangen werden, daß die Fabrikation so teuer und auch der Konsumentenkreis so klein ist, daß Verluste für die Industrie nicht vermieden werden könnten.

Dasselbe Bild zeigt sich auch bei der Industrie der Lesegläser, Mikroskope, Feldstecher, Vermessungs- und anderer optischer Instrumente, von denen sogar behauptet wird, daß sie von allen Teilen der Welt, auch von deutschen Universitäten und sogar von deutschen staatlichen Prüfungslaboratorien bezogen würden.

Auch in der Industrie der wissenschaftlichen Instrumente liegen die Verhältnisse ähnlich. In der Vorkriegszeit fast ganz auf die Einfuhr angewiesen, habe der Schutzzoll eine Produktionssteigerung mit sich gebracht, die gleichzeitig mit einer Verbesserung der Qualität und einer Verminderung der Preise verbunden gewesen wäre. Gewisse elektrische Instrumente hätten ihren Weg nach U. S. A. gefunden, aber leider sei auch hier der Absatz noch nicht groß genug, um die Produktion erfolgreich zu gestalten. Wenn auch der bisherige, ursprünglich auf 5 Jahre begrenzte Zoll ohne Zweifel fördernd eingewirkt habe, so sei der Erfolg doch vielleicht mit Ausnahme des Zweiges der mathematischen Instrumente nicht ausreichend. Es bestehe vielmehr die Gefahr, daß die ungüstige Lage die Spezialarbeiter wieder in andere Produktionen abwandern läßt, wenn nicht der Industrie eine weitere gewisse Schutzzeit gewährt würde. Es hat sich auch herausgestellt, daß der Zoll auch auf Teile von Instrumenten ausgedehnt werden müsse, da sonst der Schutz der kompletten Instrumente illusorisch sei.

Daß die englischen Konsumenten dieser so sehr gerühmten englischen Erzeugnisse nicht ganz der Auffassung des Komitees sind, zeigen die an das Schatzamt gelangten Klagen, daß viele derjenigen Instrumente, die in der Produktion dringend benötigt werden, auf der Liste der zollpflichtigen Waren verzeichnet stehen. Es ergebe sich somit, daß die Verbraucher für einen Gegenstand einmal höhere Preise

Digitized by Google

zahlen müssen und andererseits der Schutzzoll seinen Zweck, diesen Industriezweig aufzuziehen, nicht erfüllt habe.

Soweit der Bericht, der bei jeder Warengruppe die außerordentliche Ueberlegenheit des englischen Fabrikates rühmt, seinen geringen Absatz aber lediglich auf die hohen Preise zurückführt, die von der ausländischen Konkurrenz unterboten würden, so daß als einziger Ausweg nur der bleibe, den Zoll einmal in bestimmten Fällen zu erhöhen und die Liste der schutzbedürftigen Waren zu erweitern und andererseits die Dauer des Schutzes soweit zu verlängern, bis die englische Industrie auch finanziell den Konkurrenten überlegen sei.

Gegenüber dem Bericht des Board of Trade veröffentlicht die englische Zeitschrift „Glass" (The recognized Organ of the Glass Industry) in der Juni-Nummer 1926 Vol. 3, Nr. 7 durch ihren City Korrespondent einen ziemlich ausführlichen Auszug aus einer Veröffentlichung der englischen Importeure und Händler optischer Artikel. Diese Herren beschweren sich zunächst über die Einseitigkeit und Heimlichkeit der Untersuchung im Board of Trade im Sinne der britischen Fabrikanten und machen gegen die kopfüber erfolgte Einführung des von 33⅓ auf 50% erhöhten Schutzzolles folgende Einwendungen, die wir in ihren Hauptpositionen unter den Originalnummern aufführen. Die Einwendungen erscheinen uns stichhaltiger zu sein wie der auf den einseitigen Darstellungen der Fabrikanten beruhende Report des Board of Trade Committee. In eingerückter Stellung haben wir bei den verschiedenen Nummern erklärende Bemerkungen hinzugefügt, wie sie nach unserer Ansicht der Sachlage entsprechen.

2. Das Committee hat keine Opposition betreffs der optischen Waren angehört und es ist daher klar, daß die ganzen Ergebnisse, die beim Anhören der Aussagen festgestellt wurden, diejenigen einer Partei, nämlich der einheimischen Fabrikanten, zum Ausdruck brachten.
3. Dieses Vorgehen war nicht nur ungerecht, sondern es muß behauptet werden, daß das Committee zu ganz anderen Schlüssen gekommen wäre, wenn beide Seiten gehört worden wären.
4. Es muß bemerkt werden, daß die optische Industrie von ganz Europa durch eine Periode schwerster Depression geht. Der britische Teil der Industrie leidet nicht infolge fremder Konkurrenz, sondern hauptsächlich durch die Entziehung der Regierungsaufträge. Die größten Firmen der Branche waren vor dem Krieg hauptsächlich mit Regierungskontrakten beschäftigt. Eine Anzahl kleiner Firmen wurde während des Krieges gegründet und auch diese wurden durch Regierungsaufträge für das Kriegsmaterial beschäftigt. Aus Gründen der Sparsamkeit, hauptsächlich aber wegen geringerer Ausgaben für Rüstungen ist die Regierungsunterstützung ausgeblieben. Welche Zölle daher immer auf importierte optische Instrumente gesetzt werden sollten, die Depression wird doch bleiben, weil kein genügender Absatz vorhanden ist, um alle diese Firmen wieder zu beschäftigen.
5. In bezug auf Luxusartikel, wie Kameras und Objektive für Amateurbedarf, existiert die Depression in ganz Europa und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil infolge der allgemeinen Depression die Luxusindustrie für ihre Artikel keinen Absatz findet.
6. Ein außergewöhnlich wichtiger Punkt, der nicht übersehen werden darf, ist auch, daß die einheimische Industrie vor dem Kriege einen vollen Export hatte. Dieser ist zu einem größeren Teil verschwunden.

   Die englischen Schutzzöllner sind sich offenbar der Tatsache nicht bewußt, daß seit Einführung der Schutzzölle auf optische Güter die optische Einfuhr nach England, die für die Wiederausfuhr bestimmt war, verschwunden ist. Die Zusammenstellung von Exportaufträgen in England ist damit ausgeschaltet und die betreffenden Güter werden seitdem von Deutschland, Frankreich und Amerika, d. h. den hauptsächlichsten optischen Produzenten, direkt verfrachtet.
7. Es verdient bemerkt zu werden, daß die auswärtigen konkurrierenden Firmen in diesem Land niemals die Preise geworfen haben. Im allgemeinen sind die Apparate fremder Firmen, wie Zeiss und Goerz, teurer als die heimischen Produkte. Die Produktion solcher Firmen finden ihren Absatz nicht des Preises, sondern der Qualität wegen.
8. Man darf im allgemeinen sagen, daß die britischen Firmen in der optischen Instrumentenbranche nicht in der ersten Reihe der Produktion neuer Modelle und Verbesserungen gestanden haben. In vielen Teilen der Industrie sind die Erzeugnisse lediglich Nachahmungen von Waren, die entweder von deutschen oder amerikanischen Fabrikanten hergestellt werden. Bestimmte Beispiele werden gegeben.
10. Als anderer wichtiger Punkt erscheint die Ueberkapitalisierung vieler einheimischer Firmen und es wird bemerkt, daß die zwei größten Firmen der Branche, die Amalgamated Photographic Manufacturers und die British Photographic Industries, im Jahre 1920/21 mit überreichen Zahlen gegründet wurden. Die Amalgated Photographic Manufacturers habe bereits eine Summe von mehr als 400 000 £ abschreiben müssen, und der Justice Eve hat über die finanzielle Geschichte dieses Konzerns sehr scharfe Bemerkungen gemacht.
11. Es sei wichtig, daß Industrien, die optische Instrumente gebrauchen, in der Lage seien, sich die besten Instrumente ihrer Klasse zu beschaffen unbeschadet ihrer Herkunft. Aber die Zollerhöhung erhöht nicht nur den Preis für den Konsumenten, sondern bildet ein direktes Hindernis für den Fortschritt. Viele optische Instrumente werden in Verbindung mit der Medizin, der wissenschaftlichen Untersuchung und den Kliniken gebraucht. Hierfür sollten die besten Instrumente zur Anwendung kommen unbeschadet des Preises, aber die in Deutschland gemachten und von daher importierten Instrumente haben in unserem Land nicht ihres gleichen. Dies bedeutet, daß Institute, die diese Instrumente unbedingt brauchen, mehr dafür bezahlen müssen, obgleich sie eine solche Ausgabe sehr schlecht vertragen können.
12. Die wachsende Anwendung der Wissenschaft in der Industrie macht es immer notwendiger, daß die Industrien ungehindert die besten und wissenschaftlichsten Instrumente erwerben sollten unbeschadet ihres Ursprungslandes. Es ist unbillig, daß man einer verhältnismäßig kleinen Industrie einen übertriebenen Schutzzoll gegenüber der Industrie als ganzer zubilligen soll.

13a. Optisches Glas. In Friedenszeiten ist es absolut unmöglich, einen genügenden Absatz für die bestehenden optischen Glasfabriken zu finden. Solche Werke können nur mit Hilfe größerer Unterstützungen aufrecht erhalten werden. Es ist eine Tatsache, daß eine große Glasfabrik gegenwärtig die Bedürfnisse der ganzen Welt befriedigen könnte. Es ist ferner Tatsache, daß das optische Glas der deutschen Fabrikanten von weit besserer Qualität als das unserer einheimischen Fabrikanten ist. Der Umstand, daß die einheimischen Fabrikanten ihr Glas nicht exportieren können, während dies die deutschen tun können, zeigt, daß die nicht fabrizierenden Länder das deutsche Glas auch jetzt noch für überlegen ansehen. Das deutsche Glas ist weißer und fehlerfreier in bezug auf Luftblasen, Fremdteile und Spannung. Wenn das britische Glas, wie einige interessierte Leute sagen, besser als das deutsche Glas wäre, würde sich bald ein Exporthandel ausbilden, weil der verhältnismäßige Anteil der Rohglaskosten in bezug auf den Preis eines fertigen optischen Instruments fast verschwindend ist. Wenn daher das britische Glas von besserer Qualität wäre, so würde es sicher überall in der Welt gegen-

Digitized by Google

über dem deutschen Glas bevorzugt werden. Tatsache ist jedoch, daß deutsches Glas auch jetzt noch bei uns eingeführt und in der englischen Objektivfabrikation benutzt wird.

13b. Optische Elemente und optische Instrumente. Auch hier verkaufen sich die besten deutschen Marken nicht wegen des Preises, sondern wegen der Qualität. Ohne Zweifel sind bei vorurteilsfreien Benützern die deutschen Prismenfeldstecher, Mikroskope und photographischen Objektive auch jetzt noch höher geschätzt und es besteht die Tatsache, daß sie in den meisten Ländern der Welt die erste Stellung einnehmen.

14. Es ist nicht wahr, daß der deutsche Markt größer sei als der einheimische Markt in England. Tatsächlich ist die Position die gleiche, wenn man alles in Berücksichtigung zieht. Deutschland hat zwar eine größere Bevölkerung als die britischen Inseln, aber dies wird dadurch mehr als ausgeglichen, daß die deutsche Kaufkraft viel geringer ist als die britische. Die Methoden der Massenfabrikation eignen sich für jeden Fabrikanten, sei er britisch, französisch oder deutsch, bei entsprechender Organisation.

15. Das Geheimnis der Erzeugung erstklassiger Instrumente zu ökonomischen Preisen ist nicht in der Massenproduktion zu finden. Es beruht auf wissenschaftlicher Fertigkeit, Organisation und der Fähigkeit der Arbeiter. Es ist außerordentlich schwierig, in Großbritannien eine genügende Anzahl von Leuten zu finden, die sich zur Produktion der feinsten Arbeiten eignen. Es wird nicht bestritten, daß es eine Anzahl solcher Leute gibt, aber jedenfalls ist die Anzahl beschränkt. Der durchschnittliche britische Mechaniker ist besser geeignet für die schwerere Sorte Ingenieurarbeit als für die feine subtile und manchmal langweilige, wie sie bei dem optischen Instrumentenbau vorkommt. In dieser Beziehung spielt der Nationalcharakter eine große Rolle.

16. Ein beträchtlicher Nachdruck scheint in § 24 und anderen auf den Umstand gelegt zu werden, daß englische Fabrikanten Geld für die Herstellung ihrer verschiedenen Instrumente aufgewandt haben. Sollte sie dies nicht zu einem außergewöhnlichen Schutz berechtigen? Andere und wichtigere Industrien geben Summen aus, welche die von den optischen Instrumentenfabrikanten ausgegebenen durchaus in den Schatten stellen.

17. In § 29 wird speziell darauf hingewiesen, daß einige deutsche Universitäten und Industrien britische Instrumente gekauft haben. Dies ist wirklich kein wichtiger Punkt. Austausch der Produktion in dieser Beziehung geht ständig vor sich, sei es auch nur um zu wissen, was in diesem Lande vorgeht.

Wir wissen, daß es einige angesehene englische Firmen der feinmechanischen und optischen Industrie gibt, die gelegentlich auch nach Deutschland verkaufen. Dieser Umstand ist nur erfreulich und wird von den deutschen Fabrikanten der Branche gern anerkannt.

18. Hier verbreitet sich die Export- und Händler-Gruppe über Kodak-Apparate, die in diesem Zusammenhang nicht interessieren. Zum Schluß weist die englische Importeur- und Händler-Gruppe darauf hin, daß die Erhöhung des Zollschutzes speziell auf Deutschland abzielt.

Nach dieser Gegenüberstellung der Meinungen der englischen Interessenten möchten wir auf die Bedeutung der Zollerhöhung hinweisen. In einem traditionellen Freihandelsland ist es also den Industriellen einer Branche gelungen, auf einen langen Zeitraum die fremde Konkurrenz lahmzulegen.

Nach § 2 des Protokolles zum deutsch-englischen Handelsvertrag vom 2. Dezember 1924 haben sich beide Parteien verpflichtet, keine Zölle und Abgaben aufzuerlegen, die für den anderen Teil besonders abträglich sind. Die deutsche Regierung ist ersucht worden, mit der englischen Regierung in Verhandlungen darüber einzutreten, weil wir uns nach der gekennzeichneten Richtung außerordentlich beschwert fühlen. Wir würden es bedauern, wenn die englische Regierung im Bewußtsein ihrer politischen Macht die wirtschaftlichen deutschen Wünsche einfach ignorieren würde. — —

* * *

Im Zusammenhang mit der Zollfrage möchten wir auf eine Veröffentlichung hinweisen, die von seiten der vor ein paar Monaten in London stattgehabten Optical Convention in die Welt gesetzt und auch an viele deutsche Gelehrte versandt worden ist.

Zunächst sei bemerkt, daß — ungleich den beiden ersten vor dem Kriege abgehaltenen Veranstaltungen dieser Art — die englischen Optiker unter Ausschluß fremdländischer Fachleute tagten, und daß von dieser Verhinderung der Meinungsäußerung von anderer Seite leider ein übermäßiger Gebrauch gemacht wurde. Wir hatten vorher nicht geglaubt, daß angesehene Wissenschafter des Inselreichs und ältere Offiziere des englischen Heeres und der Marine im geschlossenen Kreise ein derartiges Lobgetön über die eigenen Leistungen anstimmen würden.

Wir heben, da wir auf die Einzelheiten hier nicht eingehen wollen, zwei Punkte hervor, an denen der Grad der Zuverlässigkeit leicht geprüft werden kann.

Sir Frank Dyson, Astronomer Royal, weist auf das gewaltige Fernrohr von 104 cm Durchmesser hin, das jetzt in England für eine russische Sternwarte hergestellt werde. Vergleicht man damit die Meldung im „English Mechanic" 1926, 123 Nr. 3192 vom 4. Juni, Seite 288, so habe das Scheibenpaar die Prüfung der russischen Besteller nicht ausgehalten, und „The Science News-Letter" vom 17. Juli 1926 gibt klar zu, daß nur die Kronlinse brauchbar gewesen sei; während für die Flintscheibe Ersatzstücke geliefert seien und zum Teil noch gegossen würden, die hoffentlich der Vollkommenheit nahe kommen würden; erst dann werde man an das Schleifen und Polieren gehen können.

Es handelt sich also hier um bloße Vorschußlorbeeren.

Wenn jetzt, um auch das militärische Gebiet zu streifen, die Güte der englischen Fliegerobjektive auch während des Krieges so weit über die auswärtigen Leistungen gestellt wird, so scheint doch noch im Jahre 1917 die Leitung der Fliegertruppen anderer Ansicht gewesen zu sein, denn damals suchte sie durch Zeitungsaufruf, z. B. in der „Daily Mail", „vornehmlich Zeiss-Tessare" für ihre Fliegerkammern aus Privatbesitz zu beschaffen.

Das Gedächtnis dafür scheint bedauerlich kurz zu sein.

Wir vermeiden ausdrücklich, auf die verschiedenen unhaltbaren Punkte in der geschichtlichen Darstellung einzugehen, und haben zu dem Eigenlob der Darstellung nur die Meinung, daß weniger mehr gewesen wäre.

Zahnrad-Messungen

von

Prof. Dr. G. Berndt

72 Seiten mit 88 Abbildungen

Stark erweiterter Sonderdruck aus der Zeitschrift »Feinmechanik und Präzision«. — Preis Mk. 2.—

Zu beziehen durch:

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde.

Die Deutsche Gesellschaft für Metallkunde hielt vom 27. bis 29. Juni 1926 ihre 7. Hauptversammlung in Stuttgart ab, die einen sehr guten Verlauf nahm. An Stelle des erkrankten Vorsitzenden, Oberingenieur Czochralski, Frankfurt a. M., leitete Professor Dr. Hanemann, Berlin, die Tagung und konnte zahlreiche Vertreter der städtischen Behörden, der Wissenschaft, Industrie und befreundeten Vereine begrüßen. Aus dem Geschäftsbericht, den der Geschäftsführer der Gesellschaft, Dipl.-Ing. H. Groeck, Berlin, erstattete, ist zu erkennen, daß die Gesellschaft im letzten Jahr eine rege Tätigkeit entfaltet hat. Eine Reihe wichtiger Fragen aus der Industrie der Nichteisenmetalle, auf dem Gebiet des Aluminiums, der Aluminiumlegierungen, des Messings, der Spritzgußtechnik sind erledigt worden. Neben der Forschungstätigkeit wird in den Fachausschüssen der Gesellschaft unter erfreulicher Beteiligung der Praxis eine ersprießliche Gemeinschaftsarbeit geleistet.

Aus der Fülle der zahlreichen Vorträge, die auf der Hauptversammlung gehalten wurden und die einen guten Ueberblick über den Stand der Metalltechnik gaben, bringen wir im folgenden einige im Auszug wieder.

Prof. Dr. A. Reis, Karlsruhe, sprach über

„Die Bestimmung schädlicher Beimengungen in Edelmetallen durch quantitative Spektralanalyse".

Von der Spektralanalyse hat man bis vor kurzem in der analytischen Praxis nur bescheidenen Gebrauch gemacht. Es scheiterte die praktische Anwendung der Spektralanalyse für quantitative Bestimmungen lange Zeit an der übergroßen Anzahl und Empfindlichkeit der Spektrallinien und an der mangelhaften Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. Auf Grund der Methode des Induktionsfunkens nach A. de Gramont eröffnen sich aber auf dem Gebiet der Erze und Metalle wichtige Anwendungsmöglichkeiten. Das Bureau of Standards in Washington hat sich um die Ausbildung des Verfahrens besondere Verdienste erworben, in Deutschland hat man der Anwendung der Spektralanalyse lange mit Skepsis gegenüber gestanden, trotz der Arbeiten von Loewe, Jena. Prof. Reis hat es nun gemeinsam mit der Gold- und Silberscheideanstalt und den Edelmetallausschuß unternommen, Untersuchungen anzustellen über die Anwendbarkeit der Analyse von Metallen. Es wurde hierbei im wesentlichen nach der Methode gearbeitet, die vom Bureau of Standards in musterhafter Weise beschrieben ist. Zur Erregung der Spektren diente ein Funke mit Selbstinduktion und Kapazität; wenn man die Kapazität und die Selbstinduktion richtig aufeinander abgestimmt hat, dann erreicht man, daß das Luftspektrum stark geschraubt ist und die Spektrallinien des Metalls an Zahl und Empfindlichkeit auf das gewünschte Maß herabgedrückt werden. Die Schwierigkeiten liegen immer darin, daß man zuviel Linien erhält. Nun sieht man, daß mit fallendem Gehalt an Zusatzmetall die Linien immer schwächer werden und eine nach der anderen verschwindet, wenn man den Gehalt noch mehr heruntergedrückt. Es wurden nun mit einem registrierenden Mikrophotometer die Schwärzungskurven aufgenommen und es zeigte sich bei verschiedenen Bleigehalten in Gold (im Verhältnis 1 : 1,5), daß die Linien sich in ihrer Stärke unterscheiden. Der Effekt ist gut reduzierbar, man bekommt bei gleichen Gehalten immer gleiche Intensitäten. Die Durchführung der Untersuchung erfolgte hier durch bloße Schätzung mit dem Auge und zwar wurden 10—20 Stufen bei der Schwärzung unterschieden. Es sind dies natürlich keine absolut quantitativen Angaben, denn diese kann man ja mit dem Auge nicht machen. Es wurden nun zunächst Legierungen mit Zusätzen von Blei und Wismut untersucht, als Grundmetall diente reines Gold und reines Kupfer. Eine Prüfung des Verfahrens bestätigte seine vorzügliche Brauchbarkeit, die der gewöhnlichen Analyse für kleine Beträge der Beimengungen überlegen ist durch die schnelle Ausführbarkeit, dem geringen Materialbedarf und verschwindenden Materialverbrauch. Es kommt vor allem darauf an, daß man sich darauf verlassen kann, daß die Metalle in den Proben gleichmäßig verteilt sind und daß die Proben, die man für die Spektralanalyse verwendet, die gleiche Zusammensetzung haben wie die für die gewichtsanalytischen Bestimmungen verwendeten Proben. Die relative Empfindlichkeit der Spektralanalyse, die Kleinheit der eben meßbaren Konzentrationsunterschiede ergab eine mäßige, aber für praktische Zwecke hinreichende Genauigkeit. Die absolute Empfindlichkeit, die Kleinheit der 7 nachweisbaren Beträge von Beimengungen entsprach dem praktischen Bedürfnis. Die Grenze der Nachweisbarkeit der Beimengungen lag um eine Größenanordnung tiefer als die Grenze der Schädlichkeit, und in Nähe der letzteren erreicht die relative Genauigkeit den größten Wert. Die absolute Empfindlichkeit hat für Blei in Kupfer einen geringeren Betrag als für Blei in Gold, reines Kupfer ist also weniger empfindlich als Gold gegen Verunreinigungen. Die Bleilinien gleicher Intensität zeigen daher in Kupfer einen höheren Bleigehalt an als in Gold. Dagegen sind goldreiche Legierungen z. B. mit 10 % Kupfer in der Empfindlichkeit der Bleilinien dem reinen Golde gleichzusetzen. Dies ist für die praktische Verwertbarkeit des Verfahrens von entscheidender Bedeutung, denn die umständliche Herstellung eines Vergleichssatzes von Goldproben mit verschiedenen genau bekannten Bleigehalten braucht für Gold und goldreichen Legierungen nur einmal ausgeführt zu werden. Analog ist das Verhalten von Wismut in Gold und Kupfer, nur ist die Empfindlichkeit der Spektrallinien bei Wismut etwas geringer. Wie bei Blei findet man auch bei Wismut in Kupfer die Empfindlichkeit stark herabgesetzt gegenüber reinem Gold, bei einer Legierung von 60 Gold und 40 Kupfer haben wir erst die Uebereinstimmung mit reinem Gold. Was nun das Anwendungsbereich der Spektralanalyse betrifft, so kommt sie bei Zusätzen von mehr als 1 % nicht in Frage, aber je weiter wir mit den Gehalten des Zusatzmetalls heruntergehen, desto mehr wird die Spektralanalyse der gewöhnlichen analytischen Methode überlegen. Wenn wir zu Gehalten von $^1/_{100}$ und $^1/_{1000}$ % heruntergehen, ist es gewichtsanalytisch sehr mühsam den Zusatz mit einer Genauigkeit von 1 : 1,5 festzustellen, die spektroskopische Methode dagegen bietet hier keine Schwierigkeiten. Außerdem kommt man in vielen Fällen bei der spektralanalytischen Methode mit Milligramm aus, wo man bei der gewöhnlichen Analyse mit Grammen arbeiten muß. Die Analyse ist in so viel Stunden beendigt, als die gewöhnliche Analyse Tage erfordert.

Die in der Aussprache gestellte Frage von Dr. Thomas, ob man durch die Spektralanalyse auch nichtmetallische Verunreinigungen nachweisen kann, z. B. Kupferoxyd in Kupfer, beantwortet Professor Reis dahin, daß dies sicher noch auf Schwierigkeiten stoßen wird.

Dr. Feußner, meint nach den Ausführungen von Professor Reis müßte man sich wundern, daß die Spektralanalyse nicht schon lange in der Praxis verwendet wurde. Als die Nachrichten von Amerika nach Europa kamen, da war zunächst großes Erstaunen darüber, daß das Verfahren bei uns noch nicht in die Praxis übertragen sei, aber es stellte sich sehr bald heraus, daß man gute Gründe hierfür hatte. Es handelt sich bei dem Verfahren immer um die Frage der empfindlichsten Linien, diese sind abhängig von den Verunreinigungen, die noch in dem Metalle enthalten sind. Wenn man mit reinen Legierungen arbeitet, ist die Sache einfach. In der Praxis liegt die Sache leider so, daß man Metalle vor sich hat, von denen man nicht weiß, was noch alles darinnen ist. Dr. Feußner möchte davor warnen zu glauben, daß man nach der Spektralanalyse sich jetzt ein sicheres Urteil über die Reinheit der Metalle bilden könne. Man kann sehr leicht zu falschen Schlüssen kommen, wenn man sich auf die Spektralanalyse verläßt. Verfolgt man die Intensität der Linien, so ist zu berücksichtigen, daß diese abhängig ist von den anderen oft in sehr kleinen Mengen enthaltenen Verunreinigungen. Die einzige praktische Möglichkeit ist, daß man die Legierung, die man untersuchen will, mit genau den gleichen Prozentgehalten an Verunreinigungen herstellt und dann untersucht, wie sich die Empfindlichkeiten än-

FIM

25 - 29. SEPTEMBER 1926

FRANKFURTER MESSE
DER MARKT FÜR
TECHNISCHE NEUHEITEN

BAUWESEN, HEIZUNG, SANITÄRE ANLAGEN, MASCHINENBAU

MASCHINEN UND MASCHINENTEILE, ARMATUREN, WERK-

STATTEINRICHTUNGEN, WERKZEUGE, WERKSTATTBEDARF

ELEKTROTECHNIK, BELEUCHTUNG, METALLWAREN UND

ELEKTROTECHNISCHE SCHWACHSTROM-ARTIKEL

ANMELDUNGEN UND AUSKÜNFTE DURCH DAS MESSAMT

Digitized by Google

dern. Es ist dies überaus schwierig und daran scheitert bis jetzt die praktische Anwendbarkeit der spektralanalytischen Methode.

Oberbaurat Füchsel würde es für wünschenswert aber auch möglich halten, die neue Methode zu verwenden für die Untersuchung der Vorgänge beim Schweißen. Man ist in der Schweißtechnik darauf angewiesen, mittelbare Verfahren anzuwenden, um sich zu überzeugen, ob eine Schweißnaht gelungen ist. Es wäre nun sehr wertvoll, wenn man mit Hilfe des neuen Verfahrens die Vorgänge beim Schweißen beobachten könnte.

Professor Nilke-Dörfurt, Stuttgart, möchte wohl dem zustimmen, daß die Methode der gewöhnlichen chemischen Analyse überlegen ist an Bequemlichkeit bei der Untersuchung kleiner Mengen, möchte aber bezweifeln, daß auch die Genauigkeit größer ist.

Hierzu bemerkt Professor Reis, daß, da ja die spektroskopische Methode mit der gewichtsanalytischen Methode geeicht wird, man keine größere Genauigkeit erzielen kann als bei der Methode, mit der man eicht; die relative Genauigkeit ist aber sehr hoch. Die Ueberlegenheit des Verfahrens beruht darauf, daß man mit wenig Material und wenig Zeit auskommt. Was nun die Untersuchungen des Schweißvorganges betrifft, so ist zu bemerken, daß Untersuchungen im Lichtbogen eine ganz andere Welt sind. Man kann aus den spektroskopischen Untersuchungen keine Schlüsse ziehen, aber es ist sehr wahrscheinlich, daß eine spektroskopische Beobachtung des Lichtbogens sehr wertvolle Aufschlüsse liefern wird.

Professor Dr. M. von Schwarz, München:

„Röntgenschattenbilder von Sand- und Spritzgußstücken".

Die Röntgenstrahlen werden jetzt vielfach verwendet zur Feststellung von Fehlerstellen in Werkstücken. Praktische Ergebnisse derartiger Röntgenuntersuchungen für Leichmetall-Legierungen, insbesondere Aluminium-Legierungen konnten mitgeteilt werden. Die Methode ist in den letzten Jahren insbesondere in Amerika in großem Maße angewandt worden. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß Röntgen selbst schon vor 30 Jahren empfohlen hat, die Röntgenstrahlen zur Feststellung von Materialfehlern in Halb- und Fertigerzeugnissen zu verwenden. In dieser ganzen Zeit sind auf diesem Gebiete nur wenig Fortschritte gemacht worden und über den Umweg von Amerika wird jetzt die praktische Nutzanwendung des Verfahrens auch bei uns gemacht. Die verhältnismäßig leichte Durchdringlichkeit der Leichtmetalle durch Röntgenstrahlen macht das Verfahren hier besonders geeignet. Es können bei wichtigen Gußstücken ganze Reihen Stück für Stück mit geringem Kostenaufwand untersucht werden. Ganz besonders wichtig ist das Verfahren für die Spritzguß-Legierungen mit hohem Aluminiumgehalt. Es ist wie die Untersuchungen zeigten, gelungen, die bei den Aluminiumgußstücken festgestellten Fehler durch Aenderung der Gießtemperatur zu beseitigen und nahezu tadellose Stücke herzustellen. Bei großen Gußstücken wird es darauf ankommen, die Stellen auf Hohlräume zu untersuchen. Bei den Aluminiumspritzgußstücken spielt die Formgebung eine große Rolle. So werden bei großen Fehlstellen beim Ausbohren Hohlräume freigelegt wie man deutlich durch Röntgenaufnahme feststellen kann. Mit Hilfe der Röntgendurchleuchtung kann man die Spritzgußformen systematisch verbessern. Eine weitere Anwendung der Röntgenaufnahmen zeigen die Röntgenschattenbilder von verschiedenen Schweißungen und überzogenen Röhren und Drähten. So kann man an autogen geschweißten Aluminiumblechen die Fehlerstellen leicht nachweisen und auch Steigerungen feststellen. Diese Untersuchungen haben auch Bedeutung gewonnen für die Untersuchung von Wolframschnellstahl und Akrit. Durch systematische Verfolgung der Gießbedingungen, der Entgasung usw. ist es gelungen, die anfangs schwer herzustellenden porenfreien Stangen aus Akrit jetzt fehlerfrei zu gießen. Auch für die Feststellung von Korrosionserscheinungen kann die Röntgendurchleuchtung von Vorteil sein, so kann man an Kondensatorröhren die örtlichen Entzinkungserscheinungen feststellen, die parallel zu den Ziehriefen auftreten. Für Leicht-Legierungen ist das Verfahren der Röntgendurchleuchtung überaus bequem, weil man keine photographischen Platten oder kein photographisches Papier anwenden muß, sondern direkt auf dem Verstärkungsschirm die Erscheinungen verfolgen kann.

In der anschließenden Aussprache weist noch Direktor Kaufmann darauf hin, daß die Aluminiumspritz-Legierungen nicht so schlecht sind, wie man vielleicht nach den gezeigten Aufnahmen annehmen würde. Wenn die Stücke richtig gegossen sind, treten die Lunker nicht auf. Man kann aber aus der Untersuchung eine Lehre für die Konstruktion ziehen. Es lassen sich Fehler leicht vermeiden durch geringe Konstruktionsänderungen. Starke Verdickungen an sonst dünnwandigen Stücken lassen sich schlecht gießen, durch Konstruktion von Rippen kann man dem aber abhelfen. Solange scharfe Umbiegungen vorhanden sind, lassen sich die Lunkerbildungen nie ganz vermeiden, aber man kann auch Spritzguß porenfrei herstellen, und dies soll im Interesse der Spritzguß-Industrie besonders hervorgehoben werden.

Direktor H. M. Forstner, Pforzheim, gab

„Beiträge zur Kenntnis der Vorgänge beim Löten".

Unser Wissen über die Vorgänge beim Löten ist noch recht unvollkommen. Das Löten ist eine Kunst und außer dem Buch von Wüst und einer Abhandlung zur Kenntnis der Metall-Lote beschränken sich die Angaben über das Löten auf die Zusammensetzung der Lote, ohne daß ihre Eigenschaften metallographischer Natur und ihr Verhalten beim Löten näher geprüft sind. Die für die Technik wichtigen Lote sind auch in den Normenblättern aufgeführt, wo ihr Schmelzpunkt und ihre Zusammensetzung verzeichnet ist und ihre Verwendungsart angegeben wird. Die dort verankerten Richtlinien zeigen aber, daß die Zahlenangaben noch einer Ergänzung bedürfen. Um hier definierte Angaben machen zu können, muß man auf das Wesen der Lötvorgänge näher eingehen. Abgesehen von den Erfahrungen, die in den größeren Werken der edlen und unedlen Metallindustrie gemacht wurden, ist unser Wissen über diese Vorgänge noch sehr unvollkommen, und der Ausspruch von Dr. Sterner-Rainer, daß die Entwicklung der Metallographie auf die Entwicklung der Lote keinen Einfluß gehabt zu haben scheint, gilt auch heute noch mit Ausnahme der Aluminiumlote. Es ist überaus schwierig, die Lötvorgänge quantitativ zu erfassen, da dabei nicht nur das Lot eine Rolle spielt, sondern auch eine Reihe anderer Umstände, so die Vorbehandlung der Metalle. Es ist sehr schwer, den Lötvorgängen beizukommen, weil man nicht mit Gleichgewichten, sondern nur mit unvollkommenen Gleichgewichten zu tun hat. Der Vorgang der normalen Lötung ist der: das Lot, das einen niedrigeren Schmelzpunkt hat als die Gegenstände, die zu verlöten sind, kommt zum Schmelzen. Es lösen sich Schichten des Unterlagsmetalls auf und bilden eine neue Legierung, und diese erstarrt mit der als Lot vorhanden gewesenen und bildet die Zwischenschicht. Würde man lange genug erhitzen, so würde sich eine neue homogene Legierung bilden. Das erstarrte Lot bildet aber eine homogene Schicht. Die Vorgänge sind abhängig von der Dauer der Erhitzung, von dem Lot und den Verhältnissen, die während des Flüssigseins des Lotes eintreten. Als bisher allein feststehende und allgemein anerkannte Tatsache gilt die Erkenntnis, daß die Diffussionsfähigkeit zwischen Lot und Lötgegenstand eine maßgebende Größe für den Lötvorgang ist (nach Wüst und Bauer und auch nach Sterner-Rainer). Es wurde nun versucht, durch mikroskopische Betrachtung der Lötstelle in vielen Lötversuchen den Fragen näher zu kommen; diese Untersuchungen wurden in der Fabrik von Feßler, Pforzheim, durchgeführt und zwar wurden die Versuche bei Verwendung von Silberloten gemacht. So wurde ein Silberlot, das aus 65 Teilen Silber, 30 Teilen Kupfer und 5 Teilen Zink bestand, auf Tombak aus 85 Teilen Kupfer und 15 Teilen Zink gelötet, sowie auf Messing aus 70 Teilen Kupfer und 30 Teilen Zink. Es wurden auch Lote anderer Zusammensetzung versucht; die Ergebnisse führten unter anderem zu der überraschenden Tatsache, daß der Schmelzpunkt des Lotes nicht immer niedriger zu sein braucht als der des zu lötenden Metalles. Es ist deshalb über ein Lot nur sehr wenig ausgesagt, wenn man nur seinen Schmelzpunkt kennt. Für die Kennzeichnung eines Lotes ist vielmehr ausschlaggebend das Temperaturgebiet, in dem die Legierungsbildung mit der metallischen Unterlage mit genügender Geschwindigkeit vor sich geht. Dieses Gebiet ist nicht nur abhängig von der Zusammensetzung des Lotes, sondern auch von der des zu lötenden Metalles. Man müßte also zu jedem Lot außer der Zusammensetzung und dem Schmelzinterval auch die diesbezüglichen Angaben über die zu lötenden Metalle setzen. Für die Festigkeit einer Lötstelle ist nicht nur die Festigkeit des Lotes selbst maßgebend, sondern auch die Festigkeit der entstandenen Legierungen. So hat z. B. beim Löten sehr weicher Metalle die Lötstelle eine höhere Festigkeit als das zu lötende Metall. Für die Auswahl eines Lotes ist die Berücksichtigung der Festigkeit des Reaktionsprodukts von ausschlaggebender Bedeutung.

Dr. G. Masing, Berlin, teilte Versuche über die

„Desoxydation von Nickel"

mit.

Bekanntlich wird Nickel stets desoxydiert durch einen Zusatz von Mangan oder Magnesium. In letzter Zeit ist angenommen worden, daß nicht der Sauerstoff, sondern der Schwefelgehalt auf das Verhalten des Nickels von Einfluß ist. Im Anschluß an diese in Amerika im Bureau of Standards gemachten Untersuchungen über die Desoxydation des Nickels, wonach nicht der Sauerstoff, sondern der Schwefel als Schädling erkannt wurde, hat Dr. Masing diese Versuche wiederholt und bestätigt gefunden. Die Untersuchungen wurden in der Weise durchgeführt, daß kleine Nickelmengen in einer Stickstoffatmosphäre geschmolzen und dann Schliffe hergestellt wurden. Dann wurde dem Nickel $^1/_{10}$ Sauerstoff zugesetzt. Die Struktur zeigt ein ähnliches Eutektikum wie man es bei Kupfer in Gegenwart von Kupferoxydul erkennt. Setzt man dem Nickel 0,1 % Schwefel zu, dann erkennt man an den Korngrenzen Nickelsulfür. Die verschiedene Beeinflussung von Schwefel und Sauerstoff liegt darin, daß das Eutektikum bei Nickeloxydul nur 1% Oxydul enthält, aber bei Nickelsulfür im Eutektikum $^4/_5$ Sulfür vorhanden sind. Bei der Desoxydation mit Mangan behalten die Reaktionsprodukte noch eine ungünstige Verteilungsform im Nickel und es kann nicht gewalzt werden. Erst wenn man Magnesium zusetzt, wird die Walzbarkeit erreicht, indem die Schlackenreste in Tropfenform gebracht werden. Die Untersuchungen zeigen, daß der Vorgang der Verbesserung einer Schmelze durch Zusatz anderer reaktionsfähiger Metalle nicht darauf zu beruhen braucht, daß der Schwefel aus der Metallschmelze entfernt wird, sondern daß es viel wichtiger ist, den Schädling in eine strukturell weniger schädliche Form zu bringen.

Digitized by Google

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

Ulick R. Evans. Die Korrosion der Metalle. Deutsche Bearbeitung von Emil Honegger. 269 Seiten. Verlag Orell Füßli. Zürich, Leipzig, Berlin 1926.

Nach Schätzung von sachkundiger Seite soll nicht weniger als ein Fünftel bis ein Viertel der jährlichen Stahlproduktion allein zum Ersatz des durch Rost zerstörten Werkstoffes benötigt werden. Da ist es verständlich, daß man den Korrosionsproblemen eine sehr starke Aufmerksamkeit zu widmen beginnt. Die große Manigfaltigkeit der Erscheinungen, die zu widersprechenden Ergebnissen unter scheinbar gleichen Bedingungen führt, macht es verständlich, daß befriedigende Resultate bis jetzt im allgemeinen kaum erreicht sind. So stellt sich die bisher erschienene Literatur fast durchweg auf den Standpunkt, daß für die Korrosionserscheinungen keine allgemein gültige Erklärung gefunden werden kann. Demgegenüber vertritt das vorliegende Werk gewissermaßen den Optimismus und hält die elektrochemische Theorie für vollständig ausreichend, um als roter Faden durch die Ueberfülle der Erscheinungen zu dienen, vorausgesetzt, daß man alle Nebenumstände, wie die Anwesenheit und den Ersatz des Sauerstoffs, genügend beachtet. Es ist ohne weiteres anzuerkennen, daß dem Verf. die Lösung dieser Aufgabe glänzend gelungen ist. Da er sich gleichermaßen an den praktischen Ingenieur, den Forscher, wie den Studierenden wendet, so hat er auf die Klarstellung der wissenschaftlichen Grundlagen besonderen Wert gelegt.

Wenn somit auch die wissenschaftliche Seite des Problems in den Vordergrund gerückt ist, so ist es doch kein rein theoretisches Buch, vielmehr ist die Praxis eingehend und sorgfältig berücksichtigt, ja viele der beschriebenen und hier erstmalig veröffentlichten Versuche sind gerade aus der Praxis heraus angeregt, um den dabei maßgebenden Erscheinungen näher zu kommen.

Die wissenschaftliche Klärung der Korrosionsvorgänge ist somit im wesentlichen erledigt; trotzdem ist das Schlußergebnis in Bezug auf die praktische Anwendung weniger befriedigend. Da die Korrosion von einer großen Zahl von Faktoren abhängt, die von vornherein nicht zu übersehen sind, so läßt sich keine allgemeine Regel angeben, welches Verfahren einen sicheren Schutz gewährleistet. Hier gilt noch immer das alte Wort: Probieren geht über Studieren. Ein nicht gering zu achtendes Verdienst hat aber das Buch doch auch auf diesem Gebiete: es weist die Wege zum systematischen Probieren und zur Erkenntnis der einzelnen Erscheinungen. Dem planlosen Suchen gegenüber läßt sich also gewissermaßen ein Versuchsschema aufstellen.

Der Inhalt gliedert sich in 12 Kapitel: I. Geschichtlicher Ueberblick. II. Direkte chemische Verbindung von Metallen mit Metalloiden. III. Uebergang vom metallischen in den inoisierten Zustand. IV. Anodische Korrosion durch aufgeprägten äußeren Strom. V. Mit Wasserstoff-Entwicklung verbundene Korrosion. VI. Die Anwesenheit gelösten Sauerstoffs voraussetzende Korrosion. VII. Einfluß von oxydierenden Sauerstoff auf Metalle. VIII. Korrosion von Kupfer und Kupfer-Legierungen. IX. Korrodieren und Anlaufen in feuchter, unreiner Atmosphäre. X. Die Korrosionsgeschwindigkeit beeinflussende Umstände. XI. Korrosionsschutz. XII. Korrosionsfeste Materialien. In einem Anhange ist das Verhalten der einzelnen Metalle gegenüber korrodierenden Stoffen zusammengestellt.

Das Buch ist so recht ein Beweis dafür, wie ein auf Grund der praktischen Beobachtung aufgebautes rein wissenschaftliches Arbeiten allein zur Erkenntnis und zum technischen Fortschritt führen kann. Seiner klaren und gründlichen wissenschaftlichen Darstellung wegen, welche auch die reichhaltige Literatur über die Korrosionserscheinungen berücksichtigt und in jedem Einzelfalle die Belegstelle angibt, kann es nur dringend zum Studium empfohlen werden. Es wird den drei Kreisen, an welche sich der Verfasser wendet, durchweg von gleichem, beträchtlichem Nutzen sein. B.

Rundschau

Vereinigung ehemaliger Fachschüler Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Ortsgruppe Schwenningen a. N.

Der Sammelpunkt zu der am Samstag, den 4. September 1926, punkt 2 Uhr stattfindenden Besichtigung der Städt. Betriebswerke ist an der Kraftübergabe-Station auf dem Sauerwasen. Auswärtige Mitglieder sind herzlich eingeladen.

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik.

Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik wird im Anschluß an die Naturforscher-Versammlung am 27. und 28. September ds. Js. in Düsseldorf stattfinden. Am 26. September tagen Präsidium und Vorstand, am 27. September wird die Hauptversammlung mit ihrem wissenschaftlichen Programm, am 28. September mit ihrem wirtschaftlichen Programm abgehalten. Den Abschluß der Tagung soll ein für den 29. September in Aussicht genommener Ausflug nach Schloß Burg bilden. Die Herren Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik werden besondere Einladungen für die Tagung noch erhalten.

Digitized by Google

Tagesordnung
der 89. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte in Düsseldorf vom 19. — 26. September 1926.

Allgemeine Sitzungen:

Generaldirektor Dr. Bosch: Der heutige Stand der naturwissenschaftlichen Erkenntnis und ihre Bedeutung für Werk und Mensch.
Generaldirektor Dr. Vögler: Technik und Wirtschaft.
Petersen: Die moderne Forschung auf dem Gebiete der Nichteisenmetalle, insbesondere der Leichtmetalle.
Nocht: Stand der Chemotherapie.
Escherich: Die moderne Bekämpfung pflanzlicher und tierischer Schädlinge.
Ernst: Ueber das morphologische Bedürfnis.
Sauerbruch: Heilkunst und Naturwissenschaft.
Straub: Ueber Genußgifte.

Sitzung der medizinischen Hauptgruppe.

Stepp: Vitaminforschung.
Ebbecke und Müller: Physiologie und Pathologie der Kap- und physiologische Chemie.
Wagner-Jauregg und Holtz: Kropfverhütung.
Hörlein, Roehl, Sioli und Mühlens: Ueber neue synthetische Arzneistoffe gegen Malaria.

Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe:

Pfeifer: Bedeutung der Koordinationslehre für die organische und physiologische Chemie.
a) Konen: Geschichte und physikalische Grundlagen der Spektralanalyse.
b) Reis: Beiträge zur Eroberung der quantitativen Spektralanalyse.
c) Klostermann: Spektrographische Bestimmung von Blei im tierischen Körper.
d) Günther: Quantitative Röntgen-Spektralanalyse.

Es lagen ferner die Abteilungen: 1. Mathematik und Astronomie. 2. Physik. 3. Technische Physik und Elektrotechnik. 4. a) Chemie. 4. b) Physikalische Chemie. 5. a) Angewandte und technische Chemie. 5. b) Agrikulturchemie. 6. Pharmazie, pharmazeutische Chemie und Pharmakognosie. 7. Geophysik. 8. Mineralogie. 9. Geologie. 10. Geographie. 11. Botanik. 12. Zoologie. 13. a) Vererbungswissenschaft. 13. b) Familienforschung. 14. Anthropologie. 15. Mathematischer und naturwissenschaftlicher Unterricht. 16. Geschichte der Medizin. 17. Anotomie, Histologie, Entwicklungsgeschichte. 18. Physiologie. 19. Pharmakologie. 20. Pathologie. 21. Innere Medizin. 22. Röntgenologie. 23. Chirurgie. 24. Geburtshilfe und Gynäkologie 25. Kinderheilkunde. 26. Neurologie. 27. Augenheilkunde. 28. Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde. 29. Dermatologie. 30. Zahnheilkunde. 31. Gerichtliche und soziale Medizin. 32. Hygiene. 33. und 34. Veterinärmedizin.

Messen und Ausstellungen.

Die „ACHEMA V", Ausstellung für chemisches Apparatewesen, wird wie uns von der Geschäftsstelle der Achema, Hannover-Kleefeld, Schellingstraße 1, mitgeteilt worden ist, in der vom 7.—19. Juni 1927 in Essen in den an der Norbertstraße gelegenen Ausstellungshallen stattfinden.

Zu derselben Zeit wird der Verein Deutscher Chemiker in Essen seine Hauptversammlung abhalten. Auch andere maßgebliche wissenschaftliche und wirtschaftliche Verbände beabsichtigen, um ihren Mitgliedern die Besichtigung der größten Ausstellung chemischer Apparate und Maschinen der Welt bequem zu ermöglichen, in Essen zu tagen.

Mechanikerkittel
aus pa. braunem Cöper (Nova), waschecht nur eigenes Fabrikat

70 cm breit	110	120	130cm lang
Mk.	6.75	7.—	7.50

Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 7.— 8.— 8.50

Mäntel
aus prima grauem oder braunem Cöper Nova Vorderschluß mit Umlegekragen, 120 cm lang, Oberweite 46/50 52/54 56/58
Mk. 9.— 9.50 10.50

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstr. 13, I / Tel. Moritzplatz Nr. 12359

Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile aller Art, Eisen und Messing usw.
Otto Roth, Blankschraubenfabr., Feuerbach-Stuttg.

Dreh- und Montage-Arbeit
Ausarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an
Max Ammerschuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

Werkmeister
in leitender Stellung als Obermeister tätig, langjährige Erfahrung in physikalischen und optischen Instrumenten, Präzisions-Serien und Massenfabrikation mit neuzeitlichen Werkzeug- und Vorrichtungsbau, im Lohn u. Akkordwesen gut vertraut, energisch und zielbewußt, **wünscht sich zum 1. Oktober zu verändern.**
Gefl. Angebote erbitte unter **F. u. Pr. 336** an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift

Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger und genauer Anleitung **Mk. 85.—**
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger kompl. mit Lautsprecher **Mk. 250.—**
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

Kleine Anzeigen
haben in der Zeitschrift für
»Feinmechanik und Präzision«
guten Erfolg!

Meister
in Radiobranche erfahren,
gesucht.
Angebote mit Zeugnisabschrift. u. Ansprüchen erbeten an
Koch & Sterzel AG.
Dresden-A. 24

Gesucht
wird eine sehr gut erhaltene
Drehbank
System Wolf-Jahn oder Lorch-Schmidt, mit durchbohrter Spindel ca. 15 mm, komplett ohne Deckenvorgelege. Gefl. Angebote unter **F. & Pr. 343** an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

Sucheaufträge
in Dreh-, Gewinde-, Schleif-, Bohr-, Schraubstockarbeiten, Lehren, Vorrichtungen, Modellen, Erfindungen usw.
JANEK, Ing., Werkst. f. Präz.-Mech.
Erfurt, Regierungsstr. 46, Tel. 1126

Der Inhaber des deutschen Patentes Nr. 360,387 betreffend „Apparate zur vergröberten Uebertragung kleiner Bewegungen" wünscht dasselbe zu verkaufen, Lizenzen zu erteilen oder andere, die Ausübung der Erfindungen durch Deutsche bezweckende Anträge zu erhalten. Auskunft erteilt Messrs. Kapella Limited, 104 Stoughton Street, Leicester, England.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Düsseldorf: Schadowstr. 52 (Ibach-Haus). Fernspr. 3508.

Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 18 — Erfurt, 8. September 1926 — 34. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes:

Beiträge zur Frage der Tolerierung der Werkzeugkegel. Von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden und Dipl.-Ing. W. Schütz, Berlin. — Lichtbild-Dickenmesser zum Messen der Stärke von Walzgut. Von Ing. Herbert Wilde, Berlin. — Die Geschichte des Spiralbohrers. Von Dr. Trautvetter, Berlin-Südende. — Berichte. — Fachliteratur. — Richard Weber †. — Patentnachrichten. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden.

Beiträge zur Frage der Tolerierung der Werkzeugkegel.

Von
Prof. Dr. **G. Berndt**, Dresden und Dipl.-Ing. **W. Schütz**, Berlin*)

Einleitung.

Nachdem bei den Rundpassungen (zylindrische Bohrung und Welle) die Normallehren praktisch völlig verschwunden sind und bei den Gewinden immer mehr dazu übergegangen wird, nach Toleranzen zu arbeiten, bilden die Kegel nahezu das einzige Gebiet, auf dem heute noch ausschließlich Normallehren im Gebrauch sind.

Ehe die eigentliche Tolerierung der Werkzeugkegel, deren Notwendigkeit im Teil III dieser Arbeit näher begründet werden wird, untersucht werden kann, sind vorher zwei grundlegende Fragen zu klären:

1. Wie groß darf der Steigungsfehler des Dornes gegenüber der Hülse sein, ohne daß hierdurch das Reibungs-Drehmoment der Kegelverbindung unter den von der Praxis geforderten Wert sinkt?

2. Welche Hilfsmittel stehen für die Kegelmessung zur Verfügung? Wie groß ist ihre Genauigkeit und ihre Wirtschaftlichkeit?

Demgemäß ist in Teil I untersucht, wie die Drehmomente vom Achsialdruck und vom Steigungsfehler abhängen, während Teil II eine Uebersicht über die vorhandenen Kegelmeßmittel, über ihre Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit gibt.

Teil III enthält die Gesichtspunkte, die zur Tolerierung der Kegel zwingen, ohne aber einen Vorschlag für ein Toleranzsystem zu unterbreiten, da es Aufgabe der vorliegenden Untersuchung war, vor allem die grundlegenden Fragen zu klären.

*) Dissertation Technische Hochschule, Dresden 1926.

I. Die von einer Werkzeugkegel-Verbindung übertragenen Drehmomente.

1. Vorbereitung der Versuche.

Die weitaus häufigste Befestigung von Werkzeugen in Werkzeugmaschinen ist die Kegelbefestigung. Das Werkzeug erhält einen kegeligen Schaft, der in eine entsprechende Hülse der Werkzeugmaschine eingeführt wird. Durch die Reibung in dieser Verbindung soll das Werkzeug von der Maschinenspindel mitgenommen werden, d. h. also, die Kegelverbindung soll als Reibungskupplung wirken. Meist sind die Werkzeuge nun so konstruiert, daß der Kegelschaft einen lappenförmigen Ansatz, den sogenannten Mitnehmerlappen besitzt; dieser soll aber nicht etwa als Mitnehmersicherung die Uebertragung des Drehmomentes von der Maschinenspindel auf das Werkzeug sicherstellen, vielmehr soll die Mitnahme lediglich durch Reibung erfolgen und der Lappen nur dazu dienen, dem Keiltreiber eine Angriffsfläche zu bieten. Will man also konsequent sein, muß man den Mitnehmerlappen in Zukunft „Treiblappen" nennen.

Man sieht es als selbstverständlich an, daß eine Kegelverbindung das verlangte Drehmoment überträgt, wenn ein Steigungsfehler[1]) des Dornes gegenüber der Hülse nicht vorhanden ist, und schiebt eingetretene Lappenbrüche in der Regel auf das Vorhandensein eines Steigungsfehlers. Dies alles geschieht, ohne zu wissen, welche Reibungsdrehmomente eine Kegelverbindung bestimmter Größe bei einem

[1]) Unter Steigungsfehler ist in dieser Arbeit stets die Abweichung des ganzen Kegelwinkels vom Stollwert zu verstehen. Der Steigungsfehler wird manchmal auch als Verjüngungsfehler oder als Winkelfehler bezeichnet.

Digitized by Google

bestimmten Achsialdruck und einem bestimmten Steigungsfehler übertragen kann. Nachstehend seien deshalb die Kräfteverhältnisse an einer Kegelverbindung zunächst theoretisch untersucht: (Abb. 1.)

Wenn d der kleine, D der große zur Anlage kommende Durchmesser, α der halbe Kegelwinkel und Q der Achsialdruck sind, so ist die auf der Kegelmantelfläche senkrecht stehende Normalkraft $N = \frac{Q}{\sin \alpha}$. Mithin ist das am mittleren Kegelhalbmesser $\frac{d+D}{4}$ wirksame Drehmoment [2]):

$$M_d = \mu \cdot N \cdot \frac{d+D}{4} = \mu \cdot \frac{Q}{\sin \alpha} \cdot \frac{d+D}{4} \quad \text{(Grundgleichung).}$$

Abb. 1. Kräfte an einer Kegelverbindung.

Aus dieser Gleichung geht hervor, daß das Drehmoment proportional mit dem Achsialdruck, mit dem mittleren Kegelhalbmesser und umgekehrt proportional mit sin α wachsen muß, aber nur unter der Voraussetzung, daß die Reibungszahl μ für eine bestimmte Oberflächenbeschaffenheit eine konstante Zahl ist. Wenngleich diese letztere Annahme zunächst reichlich willkürlich erscheint, muß man doch bedenken, daß schon zahlreiche Beweise dafür vorliegen, wie genau die Reibungskraft der Normalkraft proportional ist, daß also zur Aufstellung der Beziehung zwischen Reibungskraft und Normalkraft nur ein Multiplikator notwendig ist, den man die Reibungszahl μ nennt. Für die vorliegenden Verhältnisse sind zwei Arbeiten von besonderem Wert, nämlich die von Bonte [3]) und von Musil & Iby [4]. Die Ergebnisse dieser Arbeiten seien daher in kurzem Auszug wiedergegeben.

Bonte ermittelte durch Versuch die Größe der Drehmomente an einer Reibungskupplung, deren Reibflächen unter Winkeln von 15 bis 60° abgeschrägt waren. Er fand, daß die Grundgleichung (siehe oben) den tatsächlichen Verhältnissen entspricht, und ermittelte die Größe der Reibungszahl bei geschlichteten Flächen zu $\mu = 0{,}12$ bis 0,0975, abnehmend mit zunehmendem Achsialdruck. Die sehr starke Abnahme der Reibungszahl bei kleinen Achsialdrücken wird durch die Erwärmung und die damit erfolgende Aenderung der Viskosität des Schmieröls erklärt. Von besonderer Bedeutung ist seine Feststellung, daß die Reibung sehr erheblich von der Art der Oberflächenbeschaffenheit abhängt, so ist z. B. bei polierten Reibungsflächen μ nur noch ungefähr 0,02, sinkt also auf den 6. Teil.

Musil und Iby untersuchten die Reibungsverhältnisse an einem Morsekegel 2. Sie fanden, daß das Drehmoment proportional mit dem Achsialdruck zunimmt, und zwar wurde die Gültigkeit dieses Gesetzes bis zu einem Achsialdruck von 233 kg durch Versuch festgestellt. Aus dem Verlauf der Versuchskurven glaubten sie schließen zu können, daß diese Proportionalität auch für größere Achsialdrücke vorhanden ist. Untersucht wurden 3 Fälle, nämlich die Steigungsfehler 0', 17' und 43'. Die Untersuchung ergab:

1. Steigungsfehler 0': $M_d = 4{,}38\ Q$, $\mu = 0{,}144$
2. Steigungsfehler 17': $M_d = 2{,}58\ Q$, $\mu = 0{,}095$
3. Steigungsfehler 43': $M_d = 2{,}64\ Q$, $\mu = 0{,}08$.

Die Kegelverbindung trug im Falle 2. nur am dünneren, im Falle 3 am stärkeren Ende. Hierdurch wird erklärt, daß bei dem größeren Steigungsfehler 43' das Drehmoment größer war, als bei dem kleineren Steigungsfehler 17'. Die oben angegebenen Reibungszahlen haben Musil und Iby in der Weise berechnet, daß im Falle 2. statt des mittleren Kegelhalbmessers der kleinste Halbmesser in der Grundgleichung eingesetzt wurde, weil infolge negativen Steigungsfehlers angeblich nur dieser Halbmesser zur Wirkung kommen könne. Ebenso wurde im Falle 3. der größte Halbmesser bei der Rechnung benutzt. Wie die hier durchgeführten Versuche gezeigt haben, ist die Einsetzung des größten oder des kleinsten Durchmessers aber nicht gerechtfertigt, da das Vorzeichen des Steigungsfehlers das Drehmoment nicht ändert.

Der Einfluß der Fettschicht zeigte sich in der Weise, daß bei gut sitzenden Kegeln, Fall 1, das Drehmoment um 25 bis 30 %, bei schlecht sitzenden Kegeln, Fall 2, um 20 bis 25 % herabgesetzt wurde. Musil und Iby kamen zu dem Schluß, daß selbst Kegelverbindungen mit dem erheblichen Steigungsfehler 43' das verlangte Drehmoment übertragen können, und das Lappenbrüche daher nur auf schlechte Beschaffenheit der Kegelhülse in der Maschinenspindel zurückzuführen sind. Als Toleranz für Werkzeugkegel an Werkzeugen wird ein Steigungsfehler von 2,2' angesehen.

Aus der angezogenen Arbeit von Musil und Iby geht hervor, daß die Grundgleichung bei Kegelverbindungen nur gilt, wenn ein Steigungsfehler zwischen Dorn und Hülse nicht vorhanden ist, daß es also erstrebenswert ist, eine auch für beliebige Steigungsfehler gültige Beziehung zu suchen. Die Unzulänglichkeit der Grundgleichung ist offenbar darauf zurückzuführen, daß die Kegellänge und daher die spezifische Pressung in ihr nicht enthalten ist, denn es ist ja bekannt, daß die Flächenpressung die Größe der Reibungszahl in allerdings nicht näher bekannter Weise beeinflußt. Zur Klarstellung der Verhältnisse müssen deshalb folgende Fragen beantwortet werden:

1. Ist das Drehmoment dem Achsialdruck proportional?
2. Ist das Drehmoment dem Sinus des halben Kegelwinkels umgekehrt proportional?
3. Wie ändert sich das Drehmoment infolge von Steigungsfehlern?

Für die Versuche, die die Antwort auf die vorstehenden 3 Fragen bringen sollen, wurde eine Drehbank ausgewählt, die eine Spindelhülse mit Morsekegel 4 (Kegelmaße nach DIN 228, Außendurchmesser 85 mm) besitzt. In diese Spindelhülse konnten drei Reduzierhülsen mit dem Außenkegel Morse 4 (Maße nach DIN 228) und mit den Innenkegeln Morse 1, 2 und 3 (Maße nach DIN 228) und schließlich noch zwei Spezialhülsen mit den Innenkegeln 1 : 10 (großer

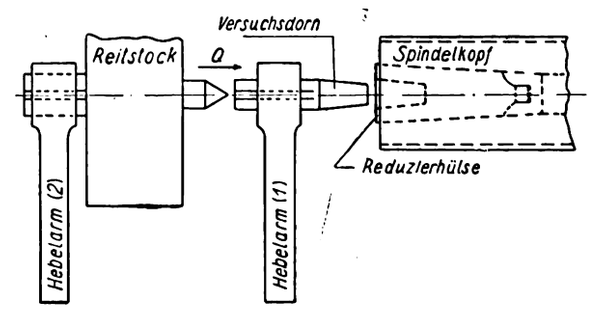


Abb. 2. Die Versuchanordnung.

Durchmesser 21,9 mm, kleiner Durchmesser 16,4 mm) und 1 : 30 (großer Durchmesser 18,4 mm, kleiner Durchmesser 16,6 mm) eingeführt werden. Die tragende Länge ist bei den

[2]) Bonte, ZS. des VDI, Band 59, 1915, S. 1030, hat nachgewiesen, daß obige Gleichung die Kräfteverhältnisse am besten wiedergibt, und daß die Einfügung einer Komponente zur Darstellung des Reibungswiderstandes in achsialer Richtung falsch ist.

[3]) Bonte, Beitrag zur Berechnung von Kegelreibkupplungen und über Reibung und Schmierung, Zt. d. VDI, Band 59, 1915, S. 1030

[4]) Musil & Iby, Berichte für Büro und Betrieb, Krause & Co. August 1921 und Jänner 1922.

Digitized by Google

beiden letzteren Kegeln 55 mm. Die genannten Reduzierhülsen bestanden aus Werkstoff von etwa 80 kg/mm² Festigkeit, waren außen und innen geschliffen, aber nicht gehärtet. Hierzu wurden fünf Kegeldorne angefertigt, und zwar mit Morsekegel 1, 2 und 3 und mit den Steigungen 1 : 10 und 1 : 30. Diese Kegeldorne wurden so konstruiert, daß auf den zylindrischen Teil die Nabe eines Hebelarmes aufgeschoben und mittels Nut und Feder gegen Verdrehung gesichert werden konnte. Die Dorne wurden aus Werkstoff von etwa 55 kg/mm² Festigkeit gefertigt und nicht gehärtet. Lappen wurden absichtlich nicht angefräst, um eine Drehung der Dorne in den Reduzierhülsen zu ermöglichen. Der oben genannte, auf den zylindrischen Teil der Dorne aufschiebbare Hebelarm, in Abb. 2 mit (1) bezeichnet, konnte durch Aufstellen von Gewichtstücken auf eine Schale so weit belastet werden, bis er sich senkte und damit den Dorn in der Hülse drehte zum Zeichen dafür, daß die Kegelverbindung dieses Drehmoment durch Reibung nicht mehr übertrug.

Um die Versuchskegel mit bestimmten Kräften in die Maschinenspindel eindrücken zu können, wurde auch auf der Reitstockspindel ein Hebelarm, in Abb. 2 mit (2) bezeichnet, befestigt und fortschreitend belastet. Die Reitstockspindel war nämlich mit flachgängigem Gewinde versehen, so daß man durch Drehen der Spindel in der feststehenden Mutter (Reitstock) die Körnerspitze in Achsrichtung verschieben, oder daß man beim Ausüben eines bestimmten Drehmomentes auf die Reitstockspindel einen bestimmten Druck in Achsrichtung ausüben kann.

Zur Bestimmung des Zusammenhanges zwischen Drehmoment an der Reitstockspindel und dem Achsialdruck wurde so vorgegangen, daß auf die Reitstockspindel ein bestimmtes Drehmoment ausgeübt und die Größe des auftretenden Achsialdruckes durch geeichte Federn ermittelt wurde. Die diesbezüglichen Versuche wurden 14mal durchgeführt, und zwar zu verschiedenen Tageszeiten — um die etwaige Ausdehnung in der Maschine infolge Temperaturänderung zu erfassen — und mit verschiedenen Federn. Das Ergebnis war folgendes:

Bei $Q = 25$ kg, M_d schwankt zwischen 0,294 und 0,295 Q.
Bei $Q = 50$ kg, M_d schwankt zwischen 0,293 und 0,295 Q.
Bei $Q = 100$ kg, M_d schwankt zwischen 0,293 und 0,295 Q.

Die so ermittelten Werte bezogen sich auf den Ruhezustand, da die Versuchsmaschine Erschütterungen nicht ausgesetzt war. Der benachbarte Betrieb arbeitete nicht bei Ausführung der Versuche. Bei der späteren Rechnung wurde der Wert 0,295 Q benutzt. Seine Abweichung von dem kleinsten Wert ist so gering, daß sie das Ergebnis nicht wesentlich zu beeinflussen vermag, sind doch die Schwankungen bei der Ermittelung der Drehmomente ein Vielfaches davon.

2. Ausführung der Versuche.

Die Ausführung der Versuche war mit außerordentlichen Schwierigkeiten verknüpft, weil nur bei sorgfältigster Durchführung ein einigermaßen klares Bild zu gewinnen war.[5]) Die ersten Versuchsreihen wurden durchgeführt, indem die Kegeldorne stets in der Hülse belassen und nur der Achsialdruck vergrößert wurde. Die Folge war, daß die Kegelverbindung sehr große Drehmomente zu übertragen schien, wohl deshalb, weil Dorn und Hülse zugunsten gegenseitiger Anlage deformiert worden waren. Hierbei wurde beobachtet, daß die Steigung der Dorne um Beträge bis zu 2' nach Beendigung der Versuchsreihe verändert worden war. Späterhin wurde dann der Dorn jedesmal aus der Hülse entfernt, bevor der Achsialdruck vergrößert wurde. Aber auch hier zeigten sich im Verlaufe der Versuchsreihe noch dauernde Formänderungen bis zu 1'.

Hieraus kann man folgern, daß bei vorhandenen Steigungsunterschieden zwischen Dorn und Hülse unter Umständen die Flächenpressung so groß wird, daß die Elastizitätsgrenze überschritten wird. Um die Verhältnisse besser übersehen zu können, seien im folgenden die Flächenpressungen überschlägig berechnet: Die mittlere Flächenpressung $p_m = \frac{Q}{\pi/_4 (D^2 - d^2)}$ tritt ein, wenn die Kegelverbindung den Steigungsfehler 0 besitzt. Wenn man annimmt, daß die zur Anlage kommende Fläche bei Steigungsunterschieden $1/_3$ der ganzen Kegelfläche betragen könnte und diese Flächenpressung mit maximaler Pressung p_{max} bezeichnet, so ist:

$$p_{max} = \frac{Q}{\pi/_{12} (D^2 - d^2)}.$$

Tafel 1 enthält die für $Q = 100$, 400 und 800 kg Achsialdruck errechneten mittleren und maximalen Flächenpressungen. Hiernach wird bei $Q = 800$ kg die Flächenpressung so groß, daß mit dem Eintreten von Kaltschweißung gerechnet werden mußte. Bei den Versuchen stellte sich auch heraus, daß die Kegelverbindung bei größeren Achsialdrücken und ganz besonders bei Steigungsfehlern zum „Fressen" neigte.

Tafel 1.
Errechnete Flächenpressungen.

		Morsekegel 1	Morsekegel 2	Morsekegel 3
p_m (für f = 0) kg/cm²	bei Q = 100 kg	220	121	72
	bei Q = 400 kg	882	485	287
	bei Q = 800 kg	1764	971	575
p_{max} (= 3 p_m) kg/cm²	bei Q = 100 kg	660	363	216
	bei Q = 400 kg	2646	1455	861
	bei Q = 800 kg	5292	2913	1725

Die größte Beanspruchung kann im Innern der Reduzierhülse stattfinden. Die Größe dieser Beanspruchung, die Tangentialspannung, hängt wesentlich von der Wandstärke ab. Zum Vergleich sei das für die Befestigung von Naben auf Wellen bekannte Verhältnis der größten Beanspruchung im Innern der Nabe $\sigma_{t\,max}$ zur Flächenpressung p_{max} herangezogen[6]). In Tafel 2 bedeutet d_a den mittleren Außendurchmesser der Reduzierhülse (bei allen Versuchen Morsekegel 4) bzw. der Spindel (85 mm) und d_i den mittleren Innendurchmesser der Reduzierhülsen (Morsekegel 1, 2 und 3). Hiernach wird $\sigma_{t\,max}/p_{max}$ bei der dünnwandigen Reduzierhülse Morse $^4/_3$ am größten, nämlich 4,3, während $\sigma_{t\,max}$ in allen 3 Fällen ungefähr gleich bleibt. Mithin wird unter der Annahme, daß $p_{max} = 3\,p_m$, $\sigma_{t\,max} = 7420$ kg/cm².

Tafel 2.
Verhältnis der höchsten Beanspruchung zur Flächenpressung *).

		Morsekegel 1	Morsekegel 2	Morsekegel 3
Wenn d_a = mittlerer Außendurchmesser der Hülse	d_a/d_i	2,7	1,8	1,3
	$\sigma_{t\,max}/p_{max}$	1,31	1,9	4,3
Wenn d_a = Außendurchmesser der Spindel	d_a/d_i	7,8	5,2	3,9
	$\sigma_{t\,max}/p_{max}$	—	—	~1

*) Nach Hütte, 24. Auflage, Seite 1049.

[5]) Vergleiche auch Bonte, Z. d. VDI, Band 59, 1915, S. 1030.

[6]) Siehe Hütte, 24. Auflage, Seite 1049.

Digitized by Google

Tafel 3.

Beispiel einer optischen Kegelmessung am Morsekegel 2.

Δl mm	Δr abgelesen mm	Δr theoretisch mm	Abweichung μ
0	0,000	0	0
4,004	0,101	0,1	+1
8,008	0,201	0,2	+1
12,012	0,303	0,3	+3
16,016	0,403	0,4	+3
20,020	0,504	0,5	+4
24,024	0,605	0,6	+5
28,028	0,707	0,7	+7
32,032	0,806	0,8	+6
36,036	0,905	0,9	+5
40,040	1,008	1,0	+8
44,044	1,110	1,1	+10
48,048	1,214	1,2	+14
52,052	1,316	1,3	+16
56,056	1,418	1,4	+18

Diese Ziffer ist so groß, daß angenommen werden muß, daß beim Erreichen der Elastizitätsgrenze die Formänderung stets so weit fortschreitet, bis die Anlagefläche größer und somit der Flächendruck kleiner wird. Allerdings ist anzunehmen, daß der zweite Fall in Tafel 2, nämlich d_a = Außendurchmesser der Spindel = 85 mm, den Verhältnissen besser Rechnung trägt, weil die Reduzierhülsen vor dem Einschlagen in die Maschinenspindel gute Anlage zeigten, und man deshalb annehmen kann, daß Reduzierhülse und Spindel ein gemeinsames Ganzes bilden.

Um nun bei den Versuchen den Einfluß der Formänderungen möglichst gering zu halten, wurden die Dorne nach einigen Belastungen aus der Hülse entfernt, nachgemessen und, falls nötig, nachgeschliffen. Ein Nacharbeiten der Hülsen erwies sich nicht als notwendig, da sie aus Werkstoff von etwa 80 kg/mm² Festigkeit hergestellt waren, während die Dorne, wie erwähnt, eine solche von etwa 55 kg/mm² besaßen.

Der Einfluß der Oberflächenart mußte zunächst als unerwünschte Veränderliche ausgeschaltet werden. Dies geschah dadurch, daß alle Nacharbeiten an den Kegeldornen mit derselben Schleifscheibe und demselben Vorschub ausgeführt wurden. Die Art der hierdurch erzeugten Oberfläche kann kurz als üblicher Werkzeugschliff bezeichnet werden.

Die Steigungsmessungen während der Versuche wurden an den Dornen mit Hilfe der optischen Methode[7]), und zwar auf dem Zeiss'schen Gewindemeßkomparator vorgenommen, siehe auch Seite 25. Hierbei wurde so verfahren, daß die Verschiebungen in Achsrichtung um solche Beträge vorgenommen wurden, daß sich die Halbmesseränderung in Zehntel-Milimeter ergab. Dies bietet nämlich den Vorteil einer schnellen Uebersicht über die Regelmäßigkeit der Ablesungen und über den Steigungsfehler. Tafel 3 zeigt ein Beispiel einer solchen Kegelmessung, wobei Δl die Längsverschiebung und Δr die abgelesene Halbmesseränderung bedeutet. In der letzten Spalte ist die theoretische Halbmesseränderung angegeben, die beim theoretisch richtigen Kegel eintritt. Es zeigt sich deutlich, daß etwa in der Mitte der gemessenen Strecke, bei Meßstelle 32,032, ein Abfall vorhanden zu sein scheint. Würde man diese Werte der Rechnung zugrunde legen, erhielte man ein um etwa 30″ vom Istwert abweichendes Resultat. Aus diesem Grunde ist die Vornahme einer ganzen Reihe von Ablesungen ebenso unerläßlich, wie die Messung der andern Kegelseite, da die Kegel meist nicht frei von Schlag sind.

Die Nachmessung der Hülsen wurde mit ungehärteten Dornen durchgeführt, deren Steigungen um je 20″ voneinander abwichen, wobei das Anreibverfahren verwandt wurde.

Den Versuchen wurden 6 verschiedene Steigungsfehler, nämlich f = 0', 1', 2', 4', 6' und 10' zugrunde gelegt, wobei unter Steigungsfehler immer die Abweichung vom ganzen Kegelwinkel zu verstehen ist. Um nun eine möglichst große Sicherheit in der Kenntnis der Steigungsfehler zu gewinnen, wurde so verfahren, daß zunächst Reduzierhülse und Dorn bis zur Anlage bearbeitet wurden, und zwar wurde die Reduzierhülse ausgeschliffen, bis durch Anreiben festgestellt werden konnte, daß ihre Steigung möglichst angenähert der Steigung des betreffenden Morsekegels entsprach. Dann wurde der Dorn durch Schleifen so lange bearbeitet, bis er beim Anreiben in der Hülse einwandfreie Anlage zeigte, und darauf gemessen. Von der so erhaltenen Steigung wurde gewissermaßen als Nennsteigung ausgegangen und bei späteren Nacharbeiten immer wieder auf diese Steigung bezuggenommen.

Um nun gleichzeitig zu erfassen, welchen Einfluß das Vorzeichen des Steigungsfehlers ausübt, wurden die Morsekegel 1 und 3 mit wachsenden positiven (+ f), der Morsekegel 2 dagegen mit wachsenden negativen (— f) Steigungsfehlern versehen. Unter positivem Steigungsfehler ist hier immer eine Vergrößerung des Kegelwinkels zu verstehen.

3. Ergebnis der Versuche.[8])

Abb. 3. enthält die Drehmomente in Abhängigkeit vom Achsialdruck, wie sie sich aus den Versuchen ergeben haben, und zwar sind aus den fünf gleichartigen Versuchsreihen die Mittelwerte errechnet und in das Bild eingetragen worden. Die Schwankungen der einzelnen Versuchsergebnisse um diesen Mittelwert betrugen im Durchschnitt etwa 10 %, waren aber bei kleinen Achsialdrücken erheblich größer (bis zu 50 %), bei großen Achsialdrücken dagegen kleiner (im allgemeinen 2 %).

Aus Abb. 3 kann die Tatsache festgestellt werden, daß die Drehmomente den Achsialdrücken proportional sind[9]), und zwar, was von besonderer Bedeutung ist, auch bei beliebigen Steigungsfehlern. Zunächst sei darauf aufmerksam gemacht, daß die Proportionalität zwischen M_d und Q die Möglichkeit gibt, die Drehmomente als Vielfache von Q auszudrücken, welche Beziehung dann für eine bestimmte Kegelgröße, einen bestimmten Steigungsfehler und bei der üblichen Oberflächenbeschaffenheit stets gilt. Ein Beispiel möge dies veranschaulichen: Abb. 3 zeigt, daß der Morsekegel 3 bei einem Steigungsfehler 2' ein Drehmoment von $M_d = c\,Q = 3{,}75\,Q$ zu übertragen vermag, bei dem Fehler f = 10' dagegen nur noch ein solches von 2,5 Q. Die Multiplikatoren sind aus dem Tangens des eingeschlossenen Winkels leicht zu ermitteln. Trägt man nun diese c-Werte in Abhängigkeit vom Steigungsfehler auf, so erhält man das Bild 4, aus dem hervorgeht, daß das Drehmoment auch eine lineare Funktion des Steigungsfehlers ist. Die mathematische Beziehung zwischen Drehmoment und Steigungsfehler läßt sich aus Abb. 4 mit Hilfe des Tangens des eingeschlossenen Winkels leicht ermitteln:

$$M_d = c \cdot Q \cdot (1 - 0{,}04\,f) = \mu \cdot \frac{Q}{\sin\alpha} \cdot \frac{d+D}{4} \cdot (1 - 0{,}04\,f),$$

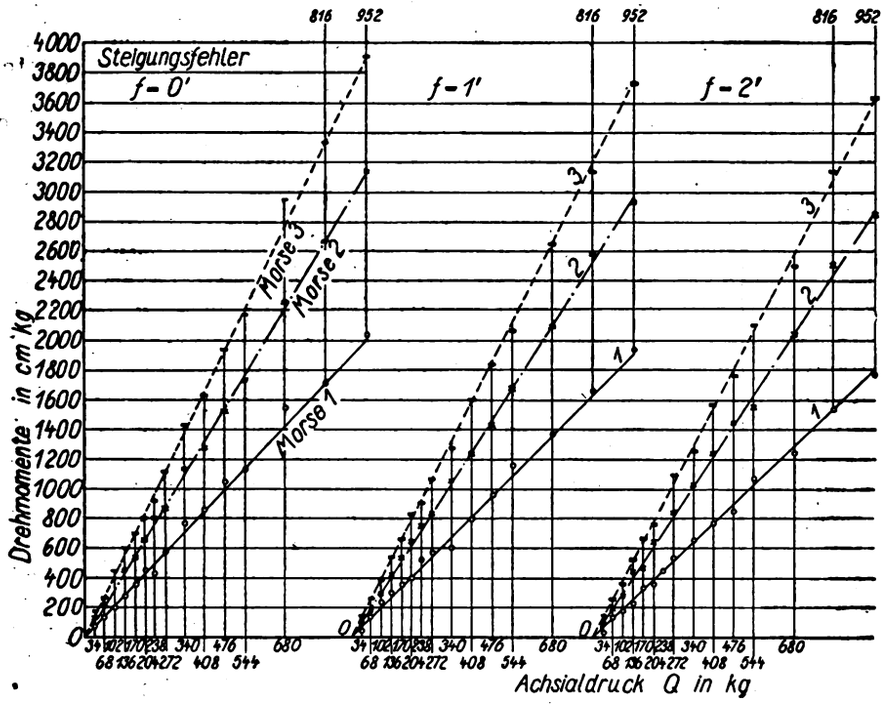
wobei f in Minuten des Fehlers des ganzen Winkels einzusetzen ist. Der obige Korrektionsfaktor $h = (1 - 0{,}04\,f)$ stellt mit ausreichender Annäherung einen Mittelwert dar aus den drei Versuchswerten: Morsekegel 1 : h = (1 —

[7]) Vergleiche Berndt, Winkelmessungen, Werkstattbücher, Heft 18.

[8]) Die Versuche und Messungen wurden sämtlich bei R. Stock & Co., A.-G., Berlin-Marienfelde, ausgeführt.

[9]) Uebereinstimmend mit den Ergebnissen von Musil und Iby und annähernd mit Bonte, a. a. O.

Digitized by Google



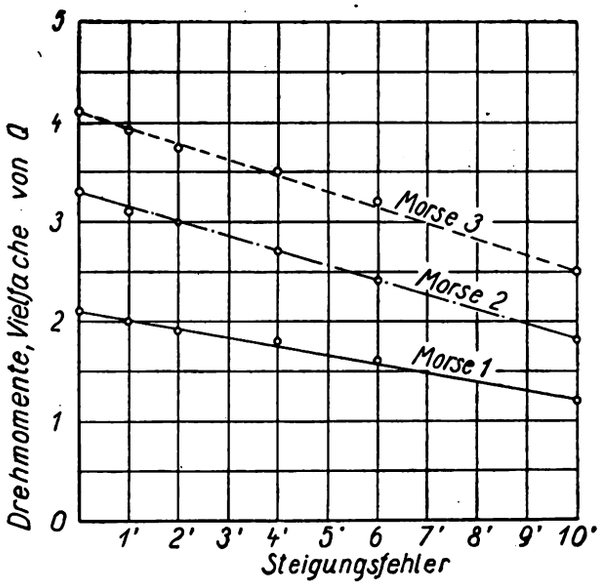


Abb. 4. Drehmomente und Steigungsfehler.

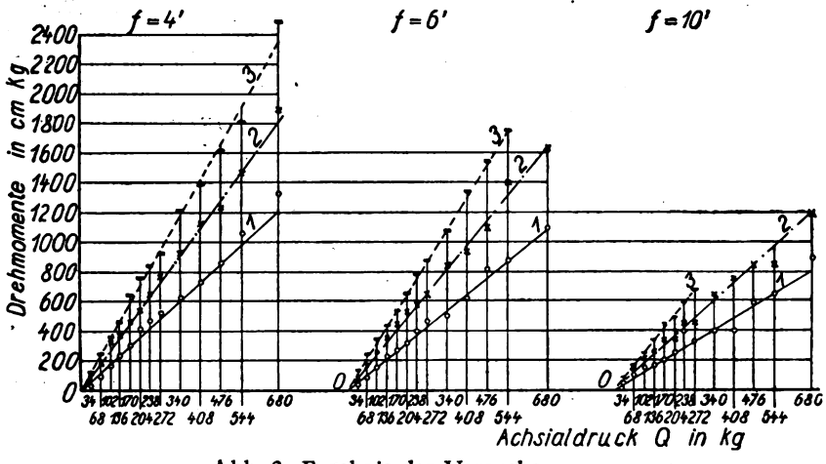


Abb. 3. Ergebnis der Versuche.

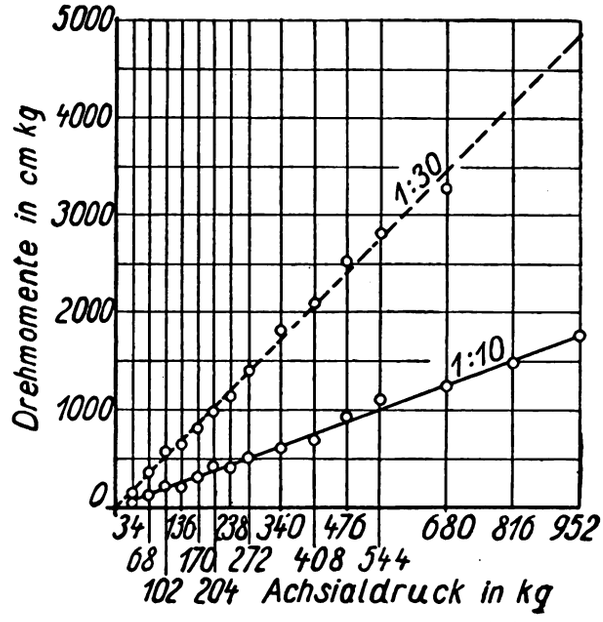


Abb. 5. Versuche an Kegeln 1 : 10 und 1 : 30.

0,043 f), Morsekegel 2 : h = (1 — 0,045 f) und Morsekegel 3 : h = (1 — 0,039 f).

Der Korrektionsfaktor h = (1 — 0,04 f) gilt aber nur für den untersuchten Fehlerbereich 0 bis 10'. Würde man nämlich die lineare Beziehung auch für größere Steigungsfehler als gültig ansehen, so würde sich ergeben, daß für f = 25' das Drehmoment 0 würde, was nicht möglich ist, da im Grenzfalle f = 180° immer noch eine stirnseitige Berührung stattfinden und auch hier eine den mechanischen Verhältnissen entsprechende Reibung in Abhängigkeit vom Achsialdruck erfolgen muß. Die Geraden werden also vermutlich in Kurven übergehen, die sich der Abszissenachse asymptotisch nähern. Größere Steigungsfehler als 10' interessieren aber bei Werkzeugkegeln praktisch nicht, da bereits bei f = 3' ein leichtes Wackeln des Dornes in der Hülse bemerkbar ist und somit schon aus diesem Grunde die Verbindung üble Folgen haben kann (Schlagen des Werkzeuges, Verlaufen des Bohrers usw.).

Errechnet man nun aus den Versuchswerten mit Hilfe der Grundgleichung die Reibungszahlen, so erhält man für den Steigungsfehler f = 0:

Morsekegel 1 $\mu = 0{,}0932$, Morsekegel 2 $\mu = 0{,}0996$, Morsekegel 3 $\mu = 0{,}0944$,

als Mittelwert also $\mu = 0{,}0957$. Mit durchaus hinreichender Annäherung kann $\mu = 0{,}096$ bei den weiteren Rechnungen benutzt werden. Musil und Iby fanden bei f = 0 eine Reibungszahl $\mu = 0{,}144$, also eine um 50 % höhere Zahl. Für den Steigungsfehler f = — 17' fanden Musil und Iby eine Reibungszahl $\mu = 0{,}095$ und für f = + 43' eine solche von $\mu = 0{,}08$, die beide leider insofern mit dieser Arbeit nicht verglichen werden können, als der hier ermittelte Korrektionsfaktor (1 — 0,04 f) nur für den Bereich 0 bis 10' gilt und außerdem die Einsetzung der größten bzw. kleinsten Kegelhalbmesser in die Grundgleichung keine Berechtigung hat. Die Versuche haben nämlich gezeigt, daß das Vorzeichen des Steigungsfehlers die Größe des Drehmomentes nicht merkbar beeinflußt. Die Bestätigung liegt im Vergleich der eben errechneten Reibungszahlen, die einander fast gleich sind, und bei deren Errechnung in die Grundgleichung die theoretischen Kegelhalbmesser und nicht ein größerer oder kleinerer eingesetzt worden waren. Eine Erklärung dieser Tatsache ist darin zu suchen, daß die Abweichung des sin α vom theoretischen Wert und die Verschiedenheit der mittleren Durchmesser bei den Versuchen mit + und — Steigungsfehlern sich angenähert aufheben.

Bonte fand Reibungszahlen von 0,12 bis 0,0975, die sich den hier ermittelten also stark nähern, zumal die kleinere Zahl Bezug nimmt auf etwa die gleichen Achsialdrücke wie in dieser Arbeit.

Um die Brauchbarkeit der Grundgleichung auch für allgemeine Fälle zu prüfen, wurden die Drehmomente an

Digitized by Google

Kegeln mit der Steigung 1 : 10 und 1 : 30 untersucht. In Abb. 5 sind die Versuchspunkte eingetragen, die sehr in der Nähe der errechneten Geraden liegen. Es ist somit erwiesen, daß die Grundgleichung auch für andere Kegelsteigungen, als die der Morse- und metrischen Kegel gilt.

Mit Hilfe der vollständigen Grundgleichung:

$$M_d = \mu \cdot (1 - 0{,}04\,f) \cdot \frac{Q}{\sin\alpha} \cdot \frac{d+D}{4} \quad \text{in cm/kg}$$

(μ = 0,096, f = Steigungsfehler in Minuten, bezogen auf den ganzen Kegelwinkel, Q = Achsialdruck in kg, α = halber Kegelwinkel, d = kleiner und D = großer zur Anlage kommender Kegeldurchmesser in cm) können nun die Drehmomente berechnet werden, die jede beliebige Kegelverbindung durch Reibung zu übertragen vermag. Für die

Tafel 4.

Die errechneten Drehmomente normaler Werkzeugkegel bei $\mu = 0{,}096$ und $f = o$.

Werkzeugkegel nach DIN 228		Drehmoment	Werkzeugkegel nach DIN 228		Drehmoment
Morsekegel	0	1,45 Q	Metrische Kegel	4	0,58 Q
	1	2,10 Q		6	0,91 Q
	2	3,14 Q		80	14,53 Q
	3	4,21 Q		100	18,24 Q
	4	5,33 Q		120	21,93 Q
	5	7,52 Q		140	25,63 Q
	6	10,87 Q			

Werkzeugkegel nach DIN 228 ist diese Rechnung in Tafel 4 durchgeführt. Die hierin enthaltenen Drehmomente sind bei Kenntnis des vorhandenen Steigungsfehlers nur mit (1 — 0,04 f) zu multiplizieren, um die wahren Drehmomente zu erhalten.

Aus den Versuchen geht hervor, daß der Einfluß des Steigungsfehlers im allgemeinen durchaus überschätzt worden ist. Bei einem Steigungsfehler von 2' beträgt z. B. das Drehmoment noch 92 % des vollen Drehmomentes, so daß man in Zukunft nicht mehr bei jedem Lappenbruch davon sprechen darf, daß der Kegel infolge seines Steigungsfehlers das Moment natürlich nicht übertragen konnte. Vielmehr ist anzunehmen, daß viele Brüche auch eintreten würden, wenn überhaupt kein Steigungsfehler vorhanden wäre, es kann sogar mit Ueberzeugung behauptet werden, daß manche Werkzeuge bereits bei der Konstruktion mit einem zu kleinen Kegel ausgerüstet worden sind.

Daneben wird allerdings unsachgemäße Behandlung der Kegel und vor allem auch der Hülsen Ursache vieler Lappenbrüche sein.

Zum Schluß sei noch kurz auf die Bedeutung einer Fettschicht nicht ermittelt werden, aber zweifellos ist Sinne einer mathematischen Funktion konnte der Einfluß der der Fettchicht nicht ermittelt werden, aber zweifellos ist er bei kleinen Achsialdrücken erheblich, dagegen bei größeren kaum noch wahrnehmbar. Ferner wird die Herabsetzung der Drehmomente durch die Fettschicht mit zunehmenden Steigungsfehlern immer geringer. Dies ist ohne weiteres verständlich, denn die Fettschicht wird umsomehr verdrängt, je größer die Flächenpressung ist. Aus den Versuchen kann man folgern, daß bei kleinen Achsialdrücken das übertragbare Drehmoment auf rund $^1/_3$ seines ursprünglichen Wertes im uneingefettetem Zustand sinken kann (Faustregel). Musil und Iby fanden dagegen, daß das Drehmoment durch die Fettschicht nur auf etwa $^2/_3$ sinken kann.

(Fortsetzung folgt.)

Lichtbild-Dickenmesser zum Messen der Stärke von Walzgut.

Von

Ing. **Herbert Wilde**, Berlin.

Der Zeiss-Lichtbild-Dickenmesser dient zur fortlaufenden Dickenmessung des Walzgutes beim Kraftwalzen bzw. -ziehen von Metallen während des Arbeitsganges; z. B. von Bändern, Streifen, Rundmaterial, Kabeln, Drähten und dergl. Ferner dient er zur Messung des Walzgutes aus Metall und Gummi während der Verarbeitung. Bei der Feststellung der Maßhaltigkeit von gezogenem Rundmaterial, das auf Kaltstauchpressen verarbeitet und von den Spannzangen äußerst festgehalten werden muß, wird der Lichtbild-Dickenmesser große Dienste leisten. Weiterhin findet er vorteilhaft Anwendung auf Prüfständen für Werkzeugmaschinen, z. B. zur Prüfung von Maschinenteilen für Hobelmaschinen usw.

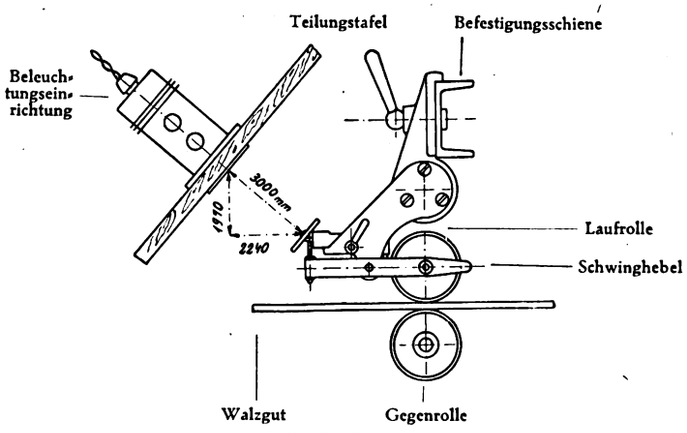


Abb. 1.

Abb. 1 zeigt die Arbeitsweise des Lichtbild-Dickenmessers[1]). Werden Maschinentische geprüft, so gleitet unter der Laufrolle des Dickenmessers die zu prüfende Fläche entlang. Bei der Prüfung von Walzgut läuft das Walzgut zwischen zwei Rollen hindurch, wie in Abb. 1 dargestellt.

Bei diesem Meßwerkzeug wird das Meßergebnis nicht wie bei anderen Meßwerkzeugen am Ort der Messung festgestellt, sondern von einer, vom Dickenmesser entfernt aufgestellten Teilungstafel abgelesen. Abb. 2 zeigt diese Tafel in etwa $^1/_{10}$ der natürlichen Größe. Die Uebertragung der Meßbewegung geschieht hier auf dem Wege der Projektion. Ein Schwinghebel berührt mit seiner Laufrolle das Walzgut oder den zu prüfenden Maschinentisch. Bei Dickenänderungen des Walzgutes hebt oder senkt sich die Rolle. Der Schwinghebel überträgt die Bewegung auf einen Hohlspiegel und erteilt diesem eine Kippung. Die Uebertragung der Hebelbewegung auf den Hohlspiegel geschieht mittels eines gelenkartig gelagerten Zwischenstückes, das an seinen Enden als Kugel ausgebildet ist. Die Uebertragung ist durch diese Anordnung fast reibungslos und spielfrei. Meßfehler, hervorgerufen durch die Kippbewegung des Spiegels sind daher ausgeschlossen. Der Hohlspiegel wird von einer in der Teilungstafel sitzenden elektrischen Lampe beleuchtet und entwirft auf der Teilung ein Bild der Lichtquelle. Die Teilungstafel hat eine Größe von 300 × 1000 mm. In dieser Tafel (Abb. 2), dem Teilstrich „2 × 1" gegenüber ist die Beleuchtungseinrichtung vorgesehen. Die Lichtquelle erhält eine Abblendung, die an den Querschnitt eines Spiralbohrers erinnert. Dieses segmentförmige Bild wird von dem Hohlspiegel auf die Teilung geworfen, wie in Abb. 2 zu ersehen ist. Das Bild zeigt den Maßwert „2,8 mm" an. Bei diesem Meßwerkzeug stellt das Lichtbild zur Teilung einen optischen Zeiger dar. Jeder Teilstrich bedeutet 0.1 mm Bewegung der Laufrolle, also 0.1 mm Dickenänderung des Walzgutes. Der Bedienende braucht seinen Standort nicht zu verlassen, um

[1]) Generalvertrieb Schuchardt & Schütte, A.-G., Berlin C 2.

Digitized by Google

die Dicke des Walzgutes abzulesen. Außerdem kann auch von anderen Stellen aus das richtige Arbeiten des Walzwerkes überwacht werden.

Ein Teilstrichabstand auf der Teilungstafel entspricht einer Meßbewegung von 0.1 mm. Infolge des großen Teilstrichabstandes von etwa 42 mm lassen sich kleinere Werte mit Sicherheit schätzen. Der Meßbereich des Dickenmessers

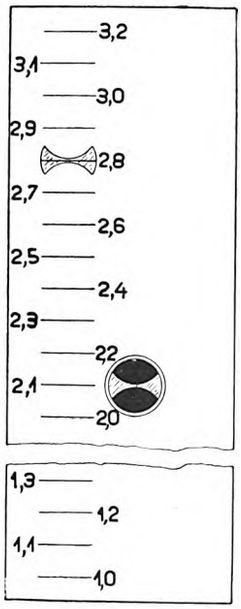


Abb. 2.

beträgt 2.2 mm. Die Teilung zählt in der Normalausführung von 1 bis 3.2 mm. Sie kann jedoch innerhalb dieses Meßbereiches in anderen Lagen angebracht werden, so z. B. von 0 bis 2.2; 2—4.2; 3—5.2 mm zählend. Bedingung für das richtige Anzeigen des Maßwertes ist die einwandfreie Aufstellung der Teilungstafel. Das Anbringen geschieht nach vorgeschriebenen Maßen. Der senkrechte Abstand zwischen Hohlspiegel und Teilungstafel beträgt etwa 3.0 Meter. Erfordern die räumlichen Verhältnisse einen größeren Abstand, so wird hierfür die Teilungstafel dem jeweiligen Abstand entsprechend angefertigt, da für größere Entfernungen die Teilstrichintervalle eine andere Größe haben müssen. Außerdem muß ein Hohlspiegel von größerer Brennweite verwendet werden. Die Brennweite des Hohlspiegels ist gleich dem Abstand zwischen der Teilungstafel und dem Spiegel.

Die Nulleinstellung des Gerätes ist nach fertig aufgestellter Tafel vorzunehmen und geschieht in der Weise, daß die Laufrolle mit Hilfe eines z. B. 2 mm starken Parallel-Endmaßes so in Höhe eingestellt wird, daß das Bild der Blende auf den Teilstrich „2.0 mm" fällt. Das Parallelmaß ist zwischen die Laufrolle und die Gegenrolle zu legen, und der Hohlspiegel durch Drehen einer Einstellschraube so lange zu kippen, bis die richtige Stellung erreicht ist. Nach dieser Nulleinstellung kann mit dem Dickenmesser von 1—3.2 mm gemessen werden. Außerdem lassen sich bei gleicher Teilungstafel Dickenmessungen von 11 bis 13.2 mm; 21—23.3 mm; 31—33.2 mm usw. vornehmen. Bei Dickenmessungen von 4—6; 14—16 mm usw. starken Walzgutes ist eine Teilungstafel mit Teilstrichen von 4—6.2 mm zu verwenden. Die Nulleinstellung ist entsprechend vorzunehmen. Bei der laufenden Prüfung von Maschinentischen wird zur Nulleinstellung die Laufrolle auf die zu prüfende Fläche aufgelegt und der Spiegel soweit gekippt, bis das Bild der Blende genau auf einen beliebigen Teilstrich fällt. Es ist dies die Ausgangsstellung für die Messung. Beim Nachprüfen des Maschinentisches lassen sich leicht Abweichungen gegen den zuerst eingestellten Punkt feststellen.

Der Lichtbild-Dickenmesser ist mit einem besonderen Flansch mit Knebelschraube versehen, mittels dessen er an einer geeigneten Schiene am Walzwerk befestigt werden kann. Den Meßdruck der Laufrolle regelt eine besondere Stellschraube. Er kann je nach der Art des zu prüfenden Walzgutes stärker oder schwächer gewählt werden. Durch Schwenkung eines Auslösehebels wird die Laufrolle von dem Walzgut abgehoben, und somit außer Berührung mit diesem gebracht.

Es ist zweckmäßig, die Teilungstafel mit der Beleuchtungseinrichtung nicht an Seile oder Ketten aufzuhängen, sondern ein einfaches Gestell aus Holz anzufertigen, das der Teilungstafel eine ruhigere Lage gibt und die Einstellung erleichtert. Soll an Stelle des einmal eingestellten Meßbereiches von 1—3.2 mm zwischen 11 und 13.2 mm gemessen werden, so ist der ganze Lichtbild-Dickenmesser an der Befestigungsschiene entsprechend höher zu stellen und eine neue Nulleinstellung vorzunehmen. Sollen jedoch Gegenstände geprüft werden, die mehr als 10 mm Abweichung von der ursprünglichen Einstellung haben, dann muß auch die Teilungstafel entsprechend höher geschoben werden. Am besten geschieht dies so, daß die Tafel in geeigneten Holzschienen an der Decke befestigt ist, die eine Parallelverschiebung der Tafel zulassen. Die Beleuchtung erfolgt mit einer Spiraldrahtlampe von 8 Volt Spannung und 50 Normalkerzen. Die Lampe wird unter Vorschaltung eines Widerstandes oder Transformators an die Lichtleitung angeschlossen.

Die Geschichte des Spiralbohrers.

Von
Dr. **Trautvetter**, Berlin-Südende.

Der Bohrer ist in vorgeschichtlicher Zeit entstanden, d. h. in einer Zeit, die vor der auf unanfechtbaren Tatsachen beruhenden Geschichtsschreibung der Menschheit liegt. Die Grenze zwischen allgemein anerkannter Geschichte und noch nicht ganz aufgeklärten Zeiten verschiebt sich fortgesetzt. Immer weiter dringt die Geschichtsschreibung in die graue Vorzeit ein und klärt sie auf. Gegenüber unserer bekannten Geschichte von etwa 4000 Jahren ist die noch nicht ganz aufgeklärte Vorgeschichte unermeßlich groß. Das Alter der Erde zählt nach vielen Millionen von Jahren. Und auf dieser uralten Erde trat der Mensch etwa vor 600 000 Jahren (im Diluvium, der Quartärzeit der känozoischen Formation) in Erscheinung. Drei Zeitalter (das archäische, paläozoische und mesozoische) waren schon vor ihm über die Erde gegangen.

Manche Forscher nehmen an, daß der Mensch die Werkzeuge im „Spieltrieb" geschaffen habe. Wahrscheinlich ist aber, daß ihn die Not zur Schaffung von Werkzeugen getrieben hat. Die Not des Menschen äußerte sich u. U. darin, daß er fror. Die Folge: Er fing sich zur Erwärmung das Feuer ein, das ein Blitz durch Einschlag in einen Baum hatte entstehen lassen. Und wenn der brennende Holzstock erlöschen wollte, wühlte er oder „bohrte" er mit einem Ende, das durch das Abbrennen spitz geworden war, herum. Bald fand er, daß er ohne Blitz Feuer machen konnte, wenn er einen spitzen Holzpfahl in einer Vertiefung eines anderen Stück Holzes schnell drehte, quirlte und feuerfangenden Stoff — Holzstaub, Holzspäne, trockenes Gras u. ä. — in nächster Umgebung der Spitze zu liegen hatte. Auf diese oder ähnliche Weise erzeugen heute noch manche Naturvölker das Feuer. Diese „Bohrer" nennt man deshalb „Feuerbohrer;" nicht mit großem Recht. — Nach unserer heutigen Auffassung versteht man unter „Bohren" ein rotierendes Schneiden mit Spanabheben unter gleichzeitigem Durchdringen des Werkstoffes in der Richtung der Bohrerachse. Der „Feuer-

Digitized by Google

bohrer" aber schneidet nicht, hebt keine Späne ab und dringt auch nicht durch die Unterlage. Er mahlt nur, reibt im wesentlichen nur an den Wänden. Er wäre eher als eine spitze „Grundreibahle" zu bezeichnen. Besser noch spräche man von einem „Feuerquirl", da das Werkzeug meistens wie ein Quirl zwischen den Handflächen bewegt wird.

Wirkliche „Bohrer" nach unseren heutigen Begriffen waren zweifellos entsprechend bearbeitete Steine.

Jahrhundertelang benutzte man Bohrer verschiedener Form und aus verschiedenen Stoffen, ehe man auf die Form des „Spiralbohrers" kam. Die Entstehungsgeschichte war bis jetzt nicht aufgeklärt. Weit verbreitet ist noch heute die Auffassung, daß der erste Spiralbohrer von dem Schweizer Johann Martignoni im Jahre 1863 in Düsseldorf hergestellt worden sei. — Dem steht eine Mitteilung in Dinglers Polytechnischem Journal Band 10 des Jahres 1823, Seite 37 entgegen. Dort ist die Rede von einem „amerikanischen, geflochtenen Zentralbeißer", der von Jak. Perkins in Amerika hergestellt und nach Deutschland gebracht worden sei. „Dieses Instrument wird aus einem dichten, zylindrischen Stück Stahl verfertigt, welches von zwei der Länge nach schneckenförmig hinlaufenden Kanälen durchzogen wird, deren jeder vorn in der Spitze in zwei Schneiden endigt", so heißt es in dem Bericht. —

Der Berichter Grill fügt aber hinzu: „Wir erinnern uns, vor mehreren Jahren an einer Maschine in Bramahs berühmter Patent-Schloßfabrik zu Pimlico (bei London), fünf Bohrer von ähnlicher Form gesehen zu haben, welche auf einmal eben so viel Löcher in Messingteile bohrten." Bramah lebte von 1748—1814 in England und hat viele bedeutende Erfindungen auf dem Gebiet des Werkzeug- und des Werkzeugmaschinenbaues gemacht. Es liegt nahe, ihm auch die Erfindung des Spiralbohrers zuzuschreiben. Die vorhandenen Urkunden liefern aber keinen Beweis für eine solche Annahme. Bei der gründlichen und klugen Arbeit Bramahs ist aber nicht anzunehmen, daß die Aufzeichnungen über seine Erfindungen lückenhaft seien. Vermutlich ist der Spiralbohrer um das Jahr 1810 herum in England erfunden worden, ohne daß der Name des Erfinders festgestellt und der Nachwelt überliefert wurde.

Die fabrikmäßige Herstellung der Spiralbohrer für Metallbearbeitung wurde zuerst im Jahre 1864 in Amerika von der Morse Twist Drill and Machine Comp. aufgenommen. In der Folgezeit entstanden in Amerika und England mehrere derartige Fabriken. Die Einführung des Spiralbohrers folgte langsam dem Wachsen der Werkzeugmaschinenindustrie. In Frankreich wurden die amerikanischen Spiralbohrer im Jahre 1867 auf einer Ausstellung in Paris bekannt. Von 1860 bis 1870 wurden die meisten europäischen staatlichen Gewehrfabriken mit amerikanischen Maschinen und Werkzeugen beliefert (von Morse, Brown und Sharpe, Pratt und Withney). Nach Deutschland und Oesterreich wurden viele amerikanische Maschinen und Werkzeuge eingeführt, nachdem die amerikanische Maschinenindustrie auf der Wiener Weltausstellung im Jahre 1873 viele Neuigkeiten gezeigt und die Kenntnis ihrer Erzeugnisse durch geschickte Abhandlungen über Werkzeuge und Maschinen weit verbreitet hatte. Die Propaganda für die amerikanischen Schnellbohrer war in Europa so stark, daß vielerorts heute noch in Deutschland jeder Spiralbohrer „Amerikaner" genannt wird.

Berichte.

Simplified Practice Recommendation Nr. 51. Der amerikanische Ausschuß zur Ausmerzung des Ueberflüssigen hat jetzt die Zahl der verschiedenen Arten von Backen für selbstöffnende und justierbare Schneidköpfe um 75 % verringert. Vorgesehen sind solche für eine Auswahl von Gewinden aus der USSt-Grobreihe (Nr. 5 bis 2"), aus der USSt-Feinreihe (von Nr. 8 bis 1½"), aus dem (Briggs-) Rohrgewinde, ferner für einige Spezialgewinde, wie bei Fittings- und Stehbolzen, und merkwürdigerweise auch für einige anormale Gewinde (z. B. mit von den genormten abweichenden Steigungen), die aber möglichst bald verschwinden sollen. B.

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

Victor F. Heß. Die elektrische Leitfähigkeit der Atmosphäre und ihre Ursachen (Sammlung Vieweg: Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaft und der Technik, Heft 84/85). VIII und 174 Seiten mit 14 Abbildungen. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1926. Mk. 9.50.

Die letzten größeren Monographien über das Gebiet der Luftelektrizität liegen fast zwei Jahrzehnte zurück. Inzwischen sind aber eine große Reihe neuer und wichtiger Forschungsergebnisse erzielt, vor allem sind unsere Kenntnisse über die Entstehung der Elektrizitätsleitung der Atmosphäre wesentlich erweitert und vertieft worden. Das gilt nicht nur für die Beobachtungen über Land, sondern auch auf See, wo namentlich die Fahrten der Carnegie-Institution zu nennen sind. Insofern ist es zu begrüßen, daß dieser wichtige Teilabschnitt der Luftelektrizität von einem der ersten Fachleute auf diesem Gebiet eine so gründliche und klare Darstellung gefunden hat. Daß dabei die gesamte Literatur eingehend berücksichtigt ist, bedarf wohl kaum der Erwähnung, wenn auch nur die grundlegenden älteren und die wichtigsten neueren Arbeiten zitiert sind (eine ausführlichere Bibliographie über die gesamte Luftelektrizität soll von Benndorf und Heß im gleichen Verlage erscheinen).

Die einzelnen Abschnitte des Buches behandeln: Die elektrische Leitfähigkeit, die Ionisatoren, die ionenvernichtenden Vorgänge und die Ionisierungsbilanz der Atmosphäre. Besonders sei auch darauf hingewiesen, daß die Erforschung der Höhenstrahlung eine sehr eingehende Darstellung gefunden und daß ferner die Apparatur ausführlich beschrieben ist.

Auf einen kleinen Irrtum darf wohl hingewiesen werden: das Elektrometer in umgekehrter Stellung mit angehängtem Zerstreuungskörper zur Bestimmung der Leitfähigkeit ist zuerst von dem Referenten benutzt und beschrieben worden. B.

A. Seitz. Joseph Fraunhofer und sein optisches Institut. IV und 118 Seiten mit 6 Tafeln. Verlag Julius Springer, Berlin. 1926. Mk. 4.80; gebd. Mk. 5.70.

Als Festgabe zur hundertjährigen Wiederkehr von Fraunhofers Todestag (7. Juni 1826) erscheint diese Schrift des bekannten Forschers. Zwar ist der Werdegang Fraunhofers bereits aus zahlreichen Veröffentlichungen bekannt, trotzdem sind wir über seine private Lebensführung und sein fachliches Fortschreiten nur verhältnismäßig dürftig unterrichtet. Ueber letzteres enthält nun die Aktensammlung des Deutschen Museums in München ein ausführliches Material, das dem Verfasser für seine Arbeit zur Verfügung stand. Dadurch gewinnen wir ein recht klares Bild von der Entwicklung Fraunhofers vom einfachen Glaserlehrling bis zu dem weltbedeutenden Feinmechaniker, Optiker und Glasschmelzer. Besonders sei auch auf die der Veröffentlichung beigegebenen Bildtafeln hingewiesen.

E. Heyn † und O. Bauer. Metallographie. Kurze gemeinfaßliche Darstellung der Lehre von den Metallen und ihren Legierungen, unter besonderer Berücksichtigung der Metallmikroskopie. Dritte, neu bearbeitete Auflage von O. Bauer. I. Die Technik der Metallographie und die Metallographie der einheitlichen Stoffe. 128 Seiten mit 76 Abbildungen im Text und 8 Lichtbildern auf 4 Tafeln. II. Die Metallographie der zusammengesetzten Stoffe, insbesondere Eisen und Kohlenstoff. 128 Seiten mit 42 Abbildungen im Text und 32 Lichtbildern auf 16 Tafeln (Sammlung Göschen). Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig, 1926.

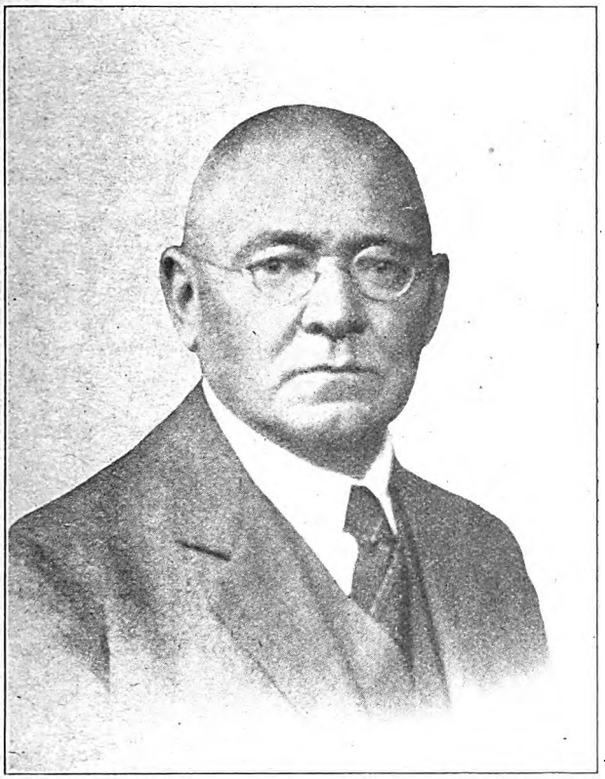
Die beiden kleinen Bändchen der Göschen-Sammlung über Metallographie haben sich bereits seit langem Heimatsrecht in allen für diesen Zweig der Materialprüfung interessierten Kreisen erworben. So mag es genügen, hier auf das Erscheinen der dritten Auflage hinzuweisen, die im wesentlichen unverändert geblieben, aber selbstverständlich den inzwischen erzielten Forschungsergebnissen angepaßt ist. So finden wir im 1. Bande als neu: die Beschreibung der Mikroskopstative verschiedener Firmen; die Fryschen Kraftwirkungsfiguren, mehrere Dilatometerkonstruktionen und die Erforschung des Raumgitters durch Röntgenanalyse, im 2. Bande das Kupfer-Zinn-Diagramm. Stark geändert ist auch der Abschnitt über Rekristallisation. B.

!! **Berücksichtigen Sie bei Bestellungen die Inserenten d. Zeitschrift** !!

Digitized by Google

Richard Weber †.

Am Montag, den 9. August verstarb der Gründer und Leiter der bekannten Maschinen- und Werkzeugfabrik Rich. Weber & Co. G. m. b. H., in Berlin, Herr Richard Weber. Ein tückisches Herzleiden, an dem er schon seit Jahren litt, verschlimmerte sich und führte früher zum Tode als seine Angehörigen und Freunde erwarten konnten. Als im Jahre 1917 der Deutsche Präzisionswerkzeug-Verband gegründet



wurde, nahm Richard Weber daran regen Anteil; er gehörte dem Verband bis zu seinem Ableben, in den letzten Jahren als 2. Vorsitzender an.

Am 26. Dezember 1864 in Altenburg S. A. geboren, verbrachte er dort auch seine Lehrjahre; seine technische Ausbildung erlangte er an der heutigen Gewerbe-Akademie in Chemnitz. Im Jahre 1883 kam er nach Berlin und trat zunächst bei der Firma Ludw. Loewe & Co. ein, arbeitete dann im Patentanwaltsbüro von Fehlert & Loubier, um dann eine Stellung als Konstrukteur in der Kgl. Gewehrfabrik Spandau anzunehmen. Nachdem er dort einige Zeit gearbeitet hatte, wurde er technischer Leiter der Firma Richard Gradenwitz in Berlin.

Das Bedürfnis, sich selbständig zu machen, hatte bei ihm schon während seiner Tätigkeit in Spandau festen Fuß gefaßt und im Jahre 1891 verwirklichte er seinen Plan. Der Anfang war ihm in der Weise erleichtert, als er mit der Gründung seiner eigenen Firma Aufträge von den Spandauer Staatswerkstätten erlangen konnte. Das Unternehmen entwickelte sich bald zur Bedeutung; er nahm die Herstellung von Schneidwerkzeugen und auch von Maschinen auf. Die Vergrößerung war durch den im Jahre 1894 erfolgten Eintritt von Siegfried Landshoff als Teilhaber möglich, der die kaufmännische Leitung der Firma übernahm. Ein Herzleiden, das ja schließlich auch die Ursache seines Todes war, veranlaßte ihn im Jahre 1917 als Teilhaber der Firma auszutreten, doch behielt er nach wie vor die technische Leitung. Landshoff war Richard Weber bereits im Jahre 1918 im Tode vorausgegangen; er selbst blieb in ungebrochener Schaffenskraft bis kurz vor seinem Ableben tätig. Im Jahre 1925 unternahm er noch eine Informationsreise nach den Vereinigten Staaten, um sich dort über den Stand der Werkzeugherstellung zu unterrichten.

Weber zeichnete sich neben großer praktischer Erfahrung durch schnelles Erfassen technischer Probleme aus, sein klarer Blick, sein oft verblüffend scharfes Urteil ließen ihn stets das Richtige treffen, das er dann mit der ganzen Ueberzeugungskraft seiner Persönlichkeit, mit vorbildlicher Sachlichkeit vertrat.

Mit großer Selbstlosigkeit stellte er seine Arbeitskraft dem Deutschen Präzisionswerkzeug-Verband zur Verfügung und sein Rat war besonders in den Kriegs- und Nachkriegsjahren, die dem Verband schwierige Fragen wirtschaftlicher und technischer Natur brachten, von großer Bedeutung. Er hatte die Wichtigkeit wirtschaftlicher Maßnahmen vollkommen erfaßt und setzte sich mit seiner ganzen Persönlichkeit für die Spezialisierungs-Bestrebungen in der deutschen Präzisionswerkzeug-Industrie ein. Diese verliert mit ihm einen ihrer Allerbesten.

An den Arbeiten des Normenausschusses und der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure nahm er regen Anteil und besonders die Normung der Werkzeuge war ein Gebiet, das ihm sehr am Herzen lag.

Immer ein freundliches Wort auf den Lippen, brachte ihm sein sonniges, liebenswürdiges Wesen viele Freunde, die seinen Verlust jetzt schmerzlich betrauern.

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik.

Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik wird im Anschluß an die Naturforscher-Versammlung am 27. und 28. September ds. Js. in Düsseldorf stattfinden. Am 26. September tagen Präsidium und Vorstand, am 27. September wird die Hauptversammlung mit ihrem wissenschaftlichen Programm, am 28. September mit ihrem wirtschaftlichen Programm abgehalten. Den Abschluß der Tagung soll ein für den 29. September in Aussicht genommener Ausflug nach Schloß Burg bilden. Die Herren Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik werden besondere Einladungen für die Tagung noch erhalten.

Digitized by Google

Rundschau

Gesetz über die Fristen für die Kündigungen von Angestellten vom 9. Juli 1926. Die Fristen für die Kündigung von Angestellten sind durch Gesetz neu geregelt worden. Die Aenderung bezieht sich aber nur auf Angestellte, die seit längerer Zeit in einem Betriebe beschäftigt sind.

Ein Arbeitgeber, der in der Regel mehr als zwei Angestellte, ausschließlich der Lehrlinge, beschäftigt, darf einem Angestellten, den er oder, im Falle einer Rechtsnachfolge, er und seine Rechtsvorgänger mindestens fünf Jahre beschäftigt haben, nur mit mindestens drei Monaten Frist für den Schluß eines Kalendervierteljahres kündigen. Die Kündigungsfrist erhöht sich nach einer Beschäftigungsdauer von acht Jahren auf vier Monate, nach einer Beschäftigungsdauer von zehn Jahren auf fünf Monate, und nach einer Beschäftigungsdauer von 12 Jahren auf sechs Monate. Bei der Berechnung der Beschäftigungsdauer werden Dienstjahre, die vor Vollendung des fünfundzwanzigsten Lebensjahres liegen, nicht berücksichtigt.

Die nach Abs. 1 eintretende Verlängerung der Kündigungsfrist des Arbeitgebers gegenüber dem Angestellten berührt eine vertraglich bedungene Kündigungsfrist des Angestellten gegenüber dem Arbeitgeber nicht.

Unberührt bleiben die Bestimmungen über fristlose Kündigungen.

Unfälle durch Zufall? Es ist nicht richtig, wenn man für jeden Unfall der „passiert" den Zufall verantwortlich macht. Freilich den Naturereignissen, Gewittern, Wolkenbrüche usw. können wir uns kaum entziehen. Die weitaus größere Zahl von Unfällen ereignet sich aber nicht, sie wird verursacht. Die Ursache dieser Unfälle liegt im Menschen selbst begründet und läßt sich vermeiden. Den Arbeiter auf die Gefahren hinzuweisen, die ihm bei der Arbeit durch Unachtsamkeit und Sorlosigkeit drohen, hat sich die beim Verbande der Deutschen Berufsgenossenschaften, Berlin W 9, gegründete Unfallverhütungsbild G. m. b. H., zur Aufgabe gestellt.

Zirka $2^1/_2$ Millionen Unfallverhütungsbilder sind bis jetzt auf Kosten der Berufsgenossenschaften an die Betriebe hinausgegangen. Die Unfallverhütungsbilder zeigen dem Arbeiter im Bilde die Gefahren, die ihm bislang nur in schriftlicher Form mitgeteilt wurden. Die Bilder behandeln insgesamt 140 Motive und zeigen teils allgemeine, teils ganz bestimmte Unfallgefahren. Von jedem der Unfallverhütungsbilder sind zu Unterrichtszwecken den gewerblichen Fach- und Fortbildungsschulen je 4000 Stück auf Kosten der Berufsgenossenschaften zugestellt worden. Wenn jeder die ihm im Bilde vorgeführten Unfallverhütungsvorschriften beachtet, dann werden durch diese Selbsterziehung auch bei uns wie in Amerika und England die Unfälle noch weiter verhindert werden.

Die Haftung der Ehefrau für Steuerschulden ihres Mannes. Unter den heutigen Wirtschaftsverhältnissen wird der Steuerpflichtige vielfach seinen steuerlichen Verpflichtungen nicht nachkommen können, während seine Ehefrau noch Vermögen besitzt. Es fragt sich, inwieweit das Finanzamt berechtigt ist, die Ehefrau haftbar zu machen.

Nach den Vorschriften des Einkommensteuergesetzes wie auch des Vermögensteuergesetzes wird das Einkommen und Vermögen von Ehegatten, die nicht dauernd voneinander getrennt leben, zusammen veranlagt. Beide Ehegatten haften dann als Gesamtschuldner für die Steuer, so daß das Finanzamt Einkommen- sowie Vermögensteuer in voller Höhe nach seiner Wahl von jedem der beiden Ehegatten fordern kann. Dies gilt selbst dann, wenn einer der Ehegatten Vermögen nicht besessen oder Einkommen nicht gehabt hat.

Immerhin besteht eine formelle Voraussetzung für die Inanspruchnahme von gewissen Vermögensteilen der Ehefrau. Im allgemeinen ist es nämlich üblich, daß das Finanzamt den Steuerbescheid nur dem Ehemann zustellt. Geschieht dies, so kann in das Vermögen der Ehefrau nur insoweit vollstreckt werden, als es der Verwaltung des Ehemannes unterliegt. Will das Finanzamt in das sonstige Vermögen der Ehefrau (Vorbehaltsgut bei dem gesetzlichen Güterstande, bei der allgemeinen Gütergemeinschaft, bei der Errungenschaftsgemeinschaft und bei der Fahrnisgemeinschaft sowie das ganze Vermögen der Ehefrau bei Gütertrennung) vollstrecken, so hat es auch dieser einen Steuerbescheid zuzustellen, gegen den sie noch innerhalb der seit der Zustellung laufenden Rechtsmittelfrist von einem Monat Einwendungen im Berufungsverfahren (zunächst Einspruch) geltend machen kann.

Patentnachrichten

Bekanntgemacht am 29. Juli 1926.

42 e, D. 49 277. Auswechselbares Zählwerk für Gasmesser. Firma Oskar Dilger G. m. b. H. und Lux'sche Industriewerke A.-G., Karlsruhe und Ludwigshafen a. Rh.

42 h, 14. Z. 15 269. Für binokulare Mikroskope mit einem Objektiv bestimmte Zusatzeinrichtung; Zus. z. Pat. 428 826, Firma Carl Zeiss, Jena.

42 k, 12. A. 45 128. Einrichtung zur Vakuummessung mittels von elektrischem Strom erwärmter Leiter. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz; Vertr. R. Boveri, Mannheim-Käfertal.

46 c 3, 55. K. 96 931. Zündkontrollapparat für Verbrennungskraftmaschinen. Firma Max Krause, vorm. Warkentin & Krause, Leipzig.

57 a, 32. 432 620. Vorrichtung zur Regelung der Ablaufzeiten von Objektivverschlüssen mit Räderwerkhemmvorrichtung. „Rulex" G. m. b. H. Werkstätten für Feinmechanik, München. L. 62 774.

57 c. 9. 432 621. Vorrichtung zur Feststellung der Nummern von Kopiermaschinen auf dem kopierten Film. G. 65 988. Firma Carl Geyer, Maschinen- und Apparatebau G. m. b. H., Adlershof b. Berlin, Auguste-Viktoriastr. 4.

21 f, 40. P. 49 055. Maschine zur Herstellung elektrischer Glühlampen und ähnlicher Glasgefäße. Patent-Treuhandgesellschaft für elektrische Glühlampen G. m. b. H., Berlin.

57 a, 7. H. 98 597. Kamera zur Herstellung einer Mehrzahl im Kreise gelegener Aufnahmen. Adam Hilger, Limited, London; Vertr. Dipl.-Ing. Dr. W. Karsten und Dr. C. Wiegand, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11.

57 a, 8. F. 59 158. Vorrichtung zur Aufnahme und Wiedergabe von Mehrfarbenbildern. Paul Fournier, Paris; Vertr. Dipl.-Ing. Ph. Friedrich, Pat.-Anw. Berlin W 9.

57 a, 8. K. 89 382. Chromoskop. Theo Klatt, Dortmund, Arneckestr. 56.

57 a, 8. K. 89 383. Vorrichtung zum Herstellen von Mehrfachaufnahmen durch Teilen der ein Objektiv durchsetzenden Lichtstrahlen vermittelst schräg zur optischen Achse angebrachter spiegelnder Flächen. Theo Klatt, Dortmund, Arneckestr. 56.

57. a, 23. B. 116 788. Metallspule für Filmbänder u. dergl. Thomas George Baxenden, Watford, Engl. Vertr. Dipl.-Ing. B. Kugelmann, Pat.-Anw. Berlin SW 11.

57 a, 6. D. 46 724. Graviermaschine mit einem um eine horizontale und eine vertikale Achse, schwenkbaren Pantographensystem. Firma Friedrich Deckel, Fabrik für Präzisionsmechanik und Maschinenbau, München.

57 a, 47. E. 32 441. Filmwickelvorrichtung für kinematographische Apparate. Karl Ertinger, Böblingen i. Württbg.

57 b, 18. Sch. 78 213. Gelbfilter mit ansteigender Dichte. Paul Scholz, Charlottenburg, Schlüterstr. 30.

Vertretungen an allen größeren Plätzen des In- und Auslandes.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 3990. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 48, Wilhelmstr. 118 — Fernruf Hasenheide 986 u. 939
Düsseldorf: Schadowstr. 52 (Ibach-Haus). Fernspr. 3508.
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 48, Wilhelmstraße 118, zu richten

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 19 — **Erfurt, 22. September 1926** — **34. Jahrgang**

Inhalt dieses Heftes:
Die handelspolitische Lage unserer Industrie. Von Fritz Reich. — Literatur zur Photometrie. Von Dr. W. Ewald. — Feste Lehrwerkzeuge für Gewindetoleranzen nach DIN 244. Von Mav Hindersin, Berlin-Pankow. — Beiträge zur Frage der Tolerierung der Werkzeugkegel. Von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden und Dipl.-Ing. W. Schütz, Berlin. Bemerkungen über Dispersionsprismen. Von Dr. Hans Schulz. — Fachliteratur. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Die handelspolitische Lage unserer Industrie.

Von
Dr. **Fritz Reich,** Syndikus der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, Berlin.

An unsere handelspolitische Vertragsfreiheit, die mit dem 10. Januar 1925 auf Grund des Versailler Vertrages die von Deutschland zu gewährende einseitige Meistbegünstigung ablöste, ist seiner Zeit die Hoffnung geknüpft worden, sie würde uns schnell diejenige Bewegungsfreiheit auf dem Weltmarkte bringen, die zu einer vollen Gesundung der Wirtschaft oder doch zu vorkriegsähnlichen Absatz- und Produktionsverhältnissen führen kann. Nach nunmehr bald 2 Jahren muß festgestellt werden, daß diese Hoffnung nur in recht bescheidenem Umfange Erfüllung gefunden hat und sich in absehbarer Zeit auch nicht voll erfüllen kann.

Wir beschränken uns auf die Betrachtung der Verhältnisse in der feinmechanisch-optischen Industrie. Sie war vor dem Kriege eine spezifische Ausfuhrindustrie, die für gut zwei Dritteile ihrer Produktion auf den Auslandsmärkten Absatz suchen mußte und fand. Der deutsche Export an diesen Erzeugnissen verteilte sich auf fast alle Länder der Erde und, da es sich weder nach Herstellungs-, noch nach Verwendungsmöglichkeit — abgesehen von wenigen Teilen des Produktionsgebietes — um Massenerzeugnisse handelt, mußte sich der Export in die einzelnen Teile des Weltmarktes naturgemäß in relativ geringen Zahlen bewegen, wenn er auch in seiner Gesamtheit 1 % der Gesamtausfuhr Deutschlands überstieg. Wo andere Industrien in der Lage sind, ihre den Inlandsbedarf übersteigende Produktion einigen wenigen Ländern zuzuführen, ist die feinmechanisch-optische Industrie darauf angewiesen, ihre Erzeugnisse teilweise in kleinsten Mengen in allen Teilen der Welt zum Verkauf zu bringen. Neun große Märkte nahmen in Vorkriegszeiten 75 % der gesamten Ausfuhr dieser Artikel auf, neun weitere Länder je 2—2½ %, alle übrigen nur Bruchteile von Prozenten. Stellt danach schon der Gesamtexport nach einem Lande im Verhältnis zu den Zahlen für Bodenprodukte oder Massenerzeugnisse nicht sehr erhebliche Summen dar, so kommt noch hinzu, daß bei der starken Unterteilung der meisten Zolltarife die Erzeugnisse der Feinmechanik und Optik nach Material oder Verwendungszweck unter eine größere Anzahl, oft bis zu 20, Tarifnummern gerechnet werden, wodurch — gemessen an reinen Zahlen — die Bedeutung des betreffenden Artikels für den Gesamtexport nach einem Lande häufig in einem Maße herabgesetzt wird, das die Wirtschaftsinteressen des Faches zu schädigen geeignet ist. Ist es doch typisch für alle zolltariflichen Verhandlungen, daß jeder der vertragschließenden Teile demjenigen Erzeugnis die günstigste Tarifabrede zuteil werden lassen möchte, das mengen- und zahlenmäßig einen besonders großen Aktivposten in seiner Ausfuhrstatistik darstellt.

Diese mehr äußerlichen Behinderungen für günstige Tarifabreden wären leichter zu beheben als die protektionistische Einstellung der meisten Vertragsgegner. Hohe Zollschranken sollen das Land vor unerwünschtem Import schützen, teils um den Konsum von Auslandserzeugnissen zu vermindern, teils um die eigene Industrie zu fördern. Als Maßstab für die Aufnahmefähigkeit der Länder sei die Statistik der Vorkriegszeit

Digitized by Google

angewandt. Rußland nahm 1913 18 %, England 14,5 %, Oesterreich 12,5 % der Gesamtausfuhr unserer Erzeugnisse auf. Daß Rußland, unser Hauptabnehmer vor dem Kriege, heute bei weitem nicht die früheren Mengen konsumiert, ist nicht nur in der Gebietsbeschränkung des Landes oder der protektionistischen Zollgesetzgebung begründet, sondern vor allem in der prinzipiellen Neugestaltung des Handels selbst durch seine Konzentrierung in Händen einer staatlichen Einkaufsstelle. Ohne hier dieses Handelssystem einer Kritik unterziehen zu wollen, muß festgestellt werden, daß es jedenfalls den Absatz derjenigen Erzeugnisse auf ein Mindestmaß herabsetzt, die wie feinmechanisch-optische nach ihrer Eigenart den Vertrieb durch fachmännisch geschulte Kräfte zur Voraussetzung haben. Ein typisches Beispiel aber für die Aenderung der Absatzverhältnisse infolge protektionistischer Zollgesetzgebung bietet der zweitgrößte Abnehmer aus der Vorkriegszeit, das ehemalig freihändlerische England, das mit seinen 33⅓ % bis 50 % Zoll der eignen Industrie einen Schutz gewähren will, der nach bisherigen Erfahrungen kaum das Ziel der Versorgung aus eigner Produktion jemals erreichen kann, inzwischen aber den Import von der vorkrieglichen Hauptbezugsquelle in unerträglichem Maße beschränkt. Der dritte große Abnehmer, Oesterreich, hat durch außerordentliche Gebietsbeschränkung und schlechte innere finanzielle Verhältnisse seine Konsumfähigkeit auf ein Mindestmaß herabgesetzt. Seine Nachfolgestaaten aber suchen sich gegen die Zufuhr abzuschließen. So erhebt die Tschechoslowakei für unsere Erzeugnisse teilweise das 3½ fache der Vorkriegszölle und verschärft diese Zollpolitik durch ein Einfuhrverfahren, das nicht nur die Einfuhr erheblich verteuert und somit den Charakter von Zuschlagszöllen gewinnt, sondern dessen rigorose Durchführung die Einfuhr bestimmter Erzeugnisse unseres Faches überhaupt unmöglich macht. Auch Polen, das doch keine eigene Industrie zu schützen hat, erhebt für eine Mehrheit unserer Produkte Zölle in einer Höhe, welche die Zollerhebung einem Einfuhrverbot praktisch gleichsetzt, weil die Belastung des Preises mit dem Zoll die Kaufkraft des Konsumenten übersteigt.

Italien hat mit seinem Zolltarif von 1921 die Zölle für feinmechanisch-optische Artikel im Durchschnitt auf das Zehnfache der Vorkriegszeit gesetzt. In dieser Vorkriegszeit nahm es 5,5 % der Gesamtausfuhr Deutschlands auf und deckte damit 85 % seiner Gesamteinfuhr. Das Ergebnis der im Vorjahre beendeten Handelsvertragsverhandlungen ist die Gewährung der Meistbegünstigung und von Abschlägen von 10—50 % auf die Sätze des Generaltarifes. Die Zollermäßigung ist ungenügend, aber es ist der italienischen Industrie keineswegs unter dem Schutze dieser Zollmauern gelungen, den Inlandsmarkt zu versorgen, wozu weder Quantität noch Qualität der inländischen Produktion hinreichen. Man könnte also annehmen, daß die Meistbegünstigung die importierende Industrie in die Lage setzen sollte, ungeachtet der Zollschranken ein Land mit ihren Erzeugnissen in großem Umfange zu versehen, das von jeher seinen Bedarf in hervorragendem Ausmaße in Deutschland deckte. Aber auch hier vermindert nicht allein die Zollbelastung die Kaufkraft, es kommt hinzu, daß die Entwertung der italienischen Valuta diese Belastung wesentlich höher empfinden läßt und dritte Länder der eigenen entwerteten Valuta Vorsprünge verdanken, die aus der Gewohnheit längerer Geschäftsverbindung zu dauerndem Vorsprung werden könnten. Die Beispiele lassen sich in weitem Umfange vermehren. In fast allen Ländern, die als Abnehmer in Betracht kommen, hemmen Zollschranken, Einfuhrbeschränkungen, Kontingentierung und ähnliche Maßnahmen die Ausbreitung in Bedenken erregendem Maße. Daran hat auch die Hochflut der Handelsvertragsverhandlungen der letzten beiden Jahre nichts wesentliches geändert und es ist keine Aussicht vorhanden, daß in absehbarer Zeit auf Grund solcher Verhandlungen in tariflicher Hinsicht Vorkriegsverhältnisse erreicht werden könnten. Immerhin darf der Erfolg solcher Bemühungen auch nicht unterschätzt werden. Neben einigen, wenn auch nicht voll befriedigenden, Tarifverbesserungen ist es in manchen Ländern inzwischen gelungen, die auf gleich wichtigen Gebieten bestehenden Differenzierungen Deutschlands gegenüber anderen Ländern zu beseitigen, insbesondere in der Frage des Niederlassungsrechtes, das für den Absatz von gleich hoher Bedeutung ist, wie die tarifarische Meistbegünstigung und erträgliche Zollbelastung. Hängt doch von ihm die Möglichkeit ab, den Abnehmer mit den Fabrikaten selbst durch fachmännisch geschulte Kräfte vertraut zu machen und der Qualität des Fabrikates diejenige Geltung zu verschaffen, die ihr gebührt und die manche durch Zollschutz bedingte Preisspanne gegenüber Erzeugnissen anderer Herkunft wett zu machen geeignet ist. Hier ist besonders auch auf den kürzlich erfolgten Abschluß des deutsch-französischen Handelsprovisoriums hinzuweisen, das dieses Niederlassungsrecht in vollem Umfange gewährleistet und das seine Auswirkung auf die zur Zeit noch schwebenden Verhandlungen in gleichem Sinne haben muß. Daneben wird die pessimistische Einschätzung der Aussichten weiterer oder erneut aufzunehmender Tarifabreden nicht davon abhalten dürfen, alle Bemühungen darauf zu richten, auch hierin eine Besserung zu schaffen, die dem deutschen Erzeugnis den Eingang auf alle Märkte erleichtert oder wenigstens ihm nicht durch Hochschutzzölle in produzierenden Ländern oder durch die Kaufkraft beeinträchtigende Finanzzölle in nicht produzierenden Ländern den Markt verschließt.

Es darf ja nicht übersehen werden, daß mit der Neugestaltung der europäischen Staatenkarte und mit der Umlagerung der Wirtschaftsverhältnisse nach Umfang der Eigenproduktion eines jeden Landes auf den verschiedenen Fabrikationsgebieten Veränderungen eingetreten sind, die einmal den Maßstab der Vorkriegsverhältnisse nicht zulassen und die zweitens noch nicht so stabil geworden sind, daß sie definitiven Ausdruck in den gegenwärtigen Handelsverträgen finden könnten. Sicher sind mit fortschreitender Stabilisierung der allgemeinen Weltwirtschaft entsprechende Aenderungen dieser Verträge zu erwarten, die erleichtert werden könnten, wenn sie mit einer weitgehenden Entspannung der politischen Atmosphäre parallel gehen sollten.

In diesem Zusammenhange ist daran zu erinnern, daß handelspolitische Abmachungen nicht allein für die Gestaltung der Wirtschaftslage einer Industrie maßgebend sind. Wesentlich beeinflußt wird dieselbe durch die Aufnahmefähigkeit des inneren Marktes, durch Rationalisierung und Verbesserung der Produktion und zurzeit nicht unwesentlich durch die innere Lage dritter Länder, denen eine entwertete Valuta mit ihren bekannten Folgeerscheinungen die Konkurrenz in einem Umfange erleichtert, der in keinem Verhältnis zu dem inneren Werte der betreffenden Produktion steht. Dies zu erörtern ist nicht Gegenstand dieser Zeilen. Die Hauptversammlung des Spitzenverbandes unserer Industrie wird Gelegenheit geben, die allgemeine Wirtschaftslage des Faches eingehender Betrachtung zu unterziehen.

Digitized by Google

Deutsche Gesellschaft für Mechanik u. Optik

Programm
der
HAUPTVERSAMMLUNG 1926

vom 26.–29. September 1926 in Düsseldorf

Sonntag, den 26. September

3 Uhr: Präsidialsitzung im Hotel Zweibrücker Hof, Königsallee 32
5 „ Vorstandssitzung daselbst
7½ „ Begrüßungsabend daselbst

Montag, den 27. September

10½ Uhr: Eröffnung der Hauptversammlung in der Aula der Oberrealschule (Lessingschule), Ellerstr. 84–92
Begrüßung
Vortrag von Herrn Prof. Dr. Konen, Bonn
(Thema wird noch bekannt gegeben)
12½ Uhr: Gemeinsames Mittagessen im Zweibrücker Hof, Königsallee 32
Nachmittags: Besichtigung der Gesolei

Dienstag, den 28. September

10 Uhr: Beginn der Geschäftlichen Sitzung im Sitzungssaal der Industrie- und Handelskammer, Graf-Adolf-Str. 47

Tagesordnung:

1. Jahresbericht
2. Kassenbericht und Etat
3. Neuwahlen
4. Bericht über die Wirtschaftslage
   Referent: Herr Direktor Dr. Max Fischer, Jena
5. Frage der Institutsmechaniker
6. Zwangsinnungen für Feinmechaniker
7. Höhe der Beiträge zur Berufsgenossenschaft
8. Antrag des Zweigvereins Hamburg-Altona, in § 3 der Satzungen dem ersten Satz noch hinzuzufügen: »mindestens 5 Mk., wenn die Personenzahl von 5 nicht erreicht wird.«
9. Verschiedenes

1 Uhr: Gemeinsames Mittagessen im Zweibrücker Hof, Königsallee 32
3 „ Fortsetzung der Geschäftlichen Sitzung im Sitzungssaal der Industrie- und Handelskammer
5 „ Sondersitzungen
8 „ Festessen im Parkhotel, Corneliusplatz

Mittwoch, den 29. September

Ausflug nach Schloß Burg a. d. Wupper, Abfahrt 10⁴⁴ Uhr vom Hauptbahnhof Düsseldorf bis Schaberg, von da einstündiger Spaziergang durch den Wald nach Schloß Burg. Mittagessen im Schloßrestaurant. Um 3 Uhr mit der elektrischen Bahn nach der Remscheider Talsperre, von da zum Remscheider Hauptbahnhof und zurück nach Düsseldorf

Digitized by Google

Bemerkungen über Dispersionsprismen.

Von
Dr. **Hans Schulz.**

Die bekannten Lehrbücher der Optik, insbesondere der geometrischen Optik behandeln die Brechung an Kugelflächen und die damit zusammenhängende Abbildung durch Linsen recht ausführlich und schließen sogar in den meisten Fällen Angaben über die Abbildungsfehler ein; über den Durchgang des Lichtes durch Prismen und den Entwurf von Dispersionsprismen ist wenig zu finden. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, daß das Anwendungsgebiet der Linsen ein wesentlich größeres ist, Dispersionsprismen aber weniger gebraucht werden und daher nur begrenzteres Interesse finden.

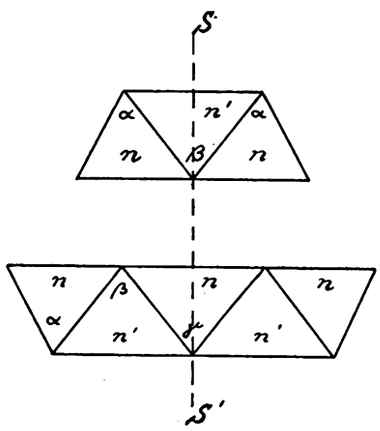


Abb. 1

In dem Buche „Grundzüge der Theorie der optischen Instrumente nach Abbe" (3. Aufl. Leipzig 1924) ist freilich den Prismen ein beträchtlicher Raum (49 S.) zugewiesen, doch ist die rein konstruktive Seite dabei entsprechend dem Zwecke und der gesamten Anlage des Buches kaum berücksichtigt. In andern Werken dagegen ist fast ausschließlich die mechanische Ausgestaltung der Meßinstrumente behandelt (vergl. L. C. Martin, Optische Meßinstrumente, London 1924). Dabei ist es verhältnismäßig leicht, die optische Leistung von Dispersionsprismen konstruktiv mit einer für die Praxis meist ausreichenden Genauigkeit zu bestimmen, während die Formeln, namentlich wenn man fünfteilige Prismen verwenden will, ziemlich zeitraubende Rechnungen verlangen.

Die in erster Linie für Spektralapparate in Frage kommenden Prismen sind meist drei-, seltener fünfteilig und bestehen in der nach Amici benannten Form aus einem Flint-, und zwei Kronprismen, oder aus zwei Flint- und drei Kronprismen, die mit wenigen Ausnahmen symmetrisch angeordnet sind (vergl. Abb. 1). Der ohne Ablenkung hindurchgehende Strahl wird daher im mittleren Prisma auf der Symmetrieebene S-S' senkrecht stehen. Zu ihm parallel sind eintretender und austretender Strahl. Die brechenden Winkel α und β für dreiteilige Prismen sind bei Wahl bestimmter Glasarten eindeutig gegeben, wenn eine bestimmte Farbenzerstreuung gefordert wird, denn für die zwei Unbekannten α und β sind dann zwei voneinander unabhängige Bedingungen zu erfüllen. Bei fünfteiligen Prismen kann noch eine weitere Forderung gestellt werden, die entweder im Interesse billiger Herstellung auf die Gleichheit von β und γ hinausläuft, oder aber eine bestimmte Neigung der Endfläche (45°) verlangt, um eine Skala in das Auge reflektieren zu können. Stellt man diese Bedingung für dreiteilige Prismen, so ist naturgemäß Einhaltung der Dispersion nur noch durch andere Wahl der Glasarten möglich.

Für die konstruktive Ermittlung der Daten von gradsichtigen Dispersionsprismen geht man am besten in folgender Weise vor:

O C (Abb. 2) sei die zur Symmetrieachse senkrechte Längsrichtung, die dem unabgelenkt hindurchgehenden Strahl parallel ist. Um den Punkt O schlägt man drei Kreise mit den Radien 1, n, n', wobei n und n', die Brechungsindices der Glassorten für die ohne Ablenkung hindurchgehende Wellenlänge bezeichnen. Ferner zeichnet man die Halbkreise mit den Radien ½ (Mittelpunkt M') und $\frac{n'}{2}$

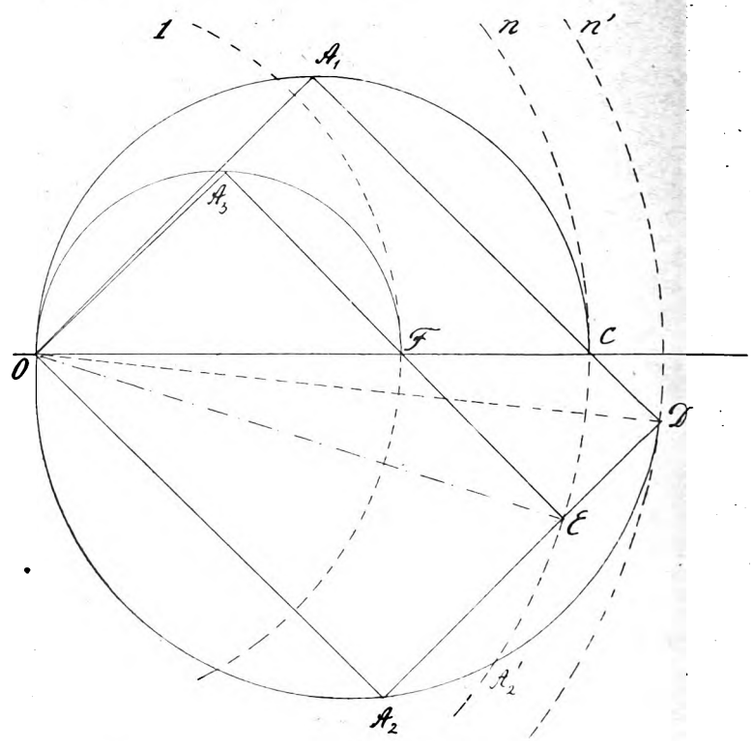


Abb. 2

(Mittelpunkt M). Nimmt man nun einen beliebigen Wert für den brechenden Winkel des mittleren Flintprismas an, wodurch die Lage der ersten brechenden Fläche gegeben ist (O A), so erhält man die Richtung des gebrochenen Strahles, wenn man A mit C verbindet und den Schnittpunkt D dieser Geraden mit dem Kreis n mit O verbindet. Da A C das Lot auf der Fläche O A ist, so gilt für den Einfallswinkel α und den Brechungswinkel α'

$$\sin\alpha' = \frac{OA}{OC} = \frac{OA}{n'}; \quad \sin\alpha = \frac{OA}{OD} = \frac{OA}{n},$$

woraus sofort folgt

$$OA = n' \sin\alpha' = n \sin\alpha,$$

womit bewiesen ist, daß das Brechungsgesetz erfüllt ist. Nun verbindet man D mit E, dem Schnittpunkte des Kreises 1 mit O C, und verlängert D E bis zum Schnitt B mit dem Halbkreis um M'. Dann ist O B die Lage der Austrittsfläche des Prismas.

Für die Winkel β und β' gilt dann wieder

$$\sin\beta = \frac{OB}{O \cdot D} = \frac{OB}{n}; \quad \sin\beta' = \frac{OB}{OE} = \frac{OB}{1}$$

oder $n \sin\beta = \sin\beta'$.

Ist dagegen die Lage der Austrittsfläche vorgeschrieben, so geht man umgekehrt von O B aus, zieht B E D und verbindet C mit D. Der Schnitt von C D mit dem Halbkreis über O C gibt dann die Lage der mittleren brechenden Fläche. Für fünfteilige Prismen ist der Gang der Konstruktion ein wenig abzuändern. O A_1 kennzeichnet die Lage der ersten brechenden Fläche (Abb. 3). Nachdem man wie vorher die Kreise mit den Radien 1, n und n' und ferner den Halbkreis über O C gezeichnet hat (der in diesem Falle den Radius $\frac{n}{2}$

Digitized by Google

hat, weil das erste Prisma aus Kron bestehen muß), verbindet man A_1 mit C und verlängert bis zum Schnitt D mit dem Kreis n', Ueber O D zeichnet man nun den Halbkreis, der von der Spur der zweiten brechenden Fläche in A_2 geschnitten wird. A_2 D schneidet dann den Kreis n in E und die Verbindungslinie E F ergibt in ihrer Verlängerung den Schnittpunkt A_3 mit dem Halbkreis über O F. O A_3 ist dann die Richtung der Austrittsfläche.

Bei einigermaßen großem Maßstab (Einheitslänge 100 mm) ist die Lage der brechenden Flächen mit großer Genauigkeit zu ermitteln (etwa 1/2 bis 1/4 Kreisgrad), was für die meisten Fälle vollkommen genügen dürfte.

Die Bestimmung der Dispersion könnte nun in ähnlicher Weise vorgenommen werden, indem man anstelle der Werte n und n' die andern Wellenlängen entsprechenden einsetzt, doch würde man hierbei auf Schwierigkeiten stoßen, weil die verhältnismäßig geringen Aenderungen im Brechungsindex einen für die Zeichnung ungünstigen Maßstab erfordern.

schneidet. Die Sehne C'E des Halbkreises C'EB über C'B macht man gleich C' Q'. Dann ist

$$EB^2 = AB \,.\, dn' - 2 \,.\, DC \,.\, dn$$

und man erhält, wenn man in dem Halbkreis über EB die Sehne EF einzeichnet und in B das Lot auf EB errichtet, durch Verlängerung von EF den Schnittpunkt R. Damit gilt

$$EF \,.\, ER = EB^2$$

oder

$$ER = d\,\varepsilon,$$

womit d ε in dem durch dn und dn' gegebenen Maßstab gefunden ist. Die Konstruktion läßt sich selbstverständlich auch für das fünfteilige Prisma anwenden, wenn die die wahren Prismenbasen darstellenden Strecken benutzt werden.

Rechnerische Kontrolle der zeichnerisch gefundenen Werte hat für nicht allzu große Winkel eine Uebereinstimmung auf etwa 10—15 Minuten ergeben.

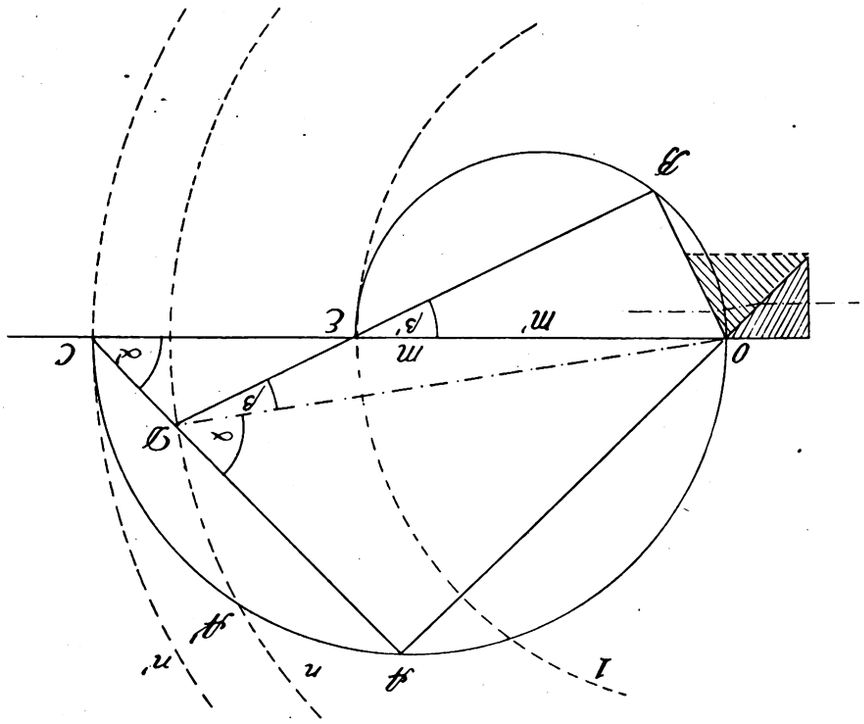


Abb. 3

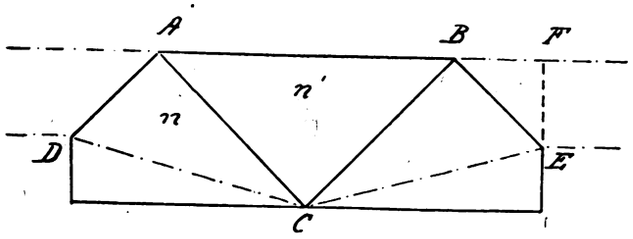


Abb. 4

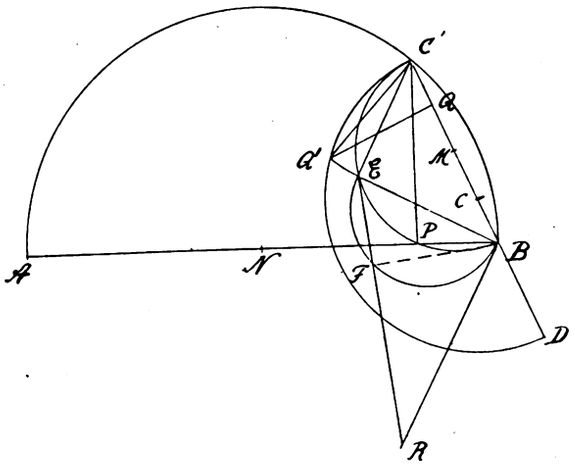


Abb. 5

Man kann aber unter Benutzung der von Rayleigh angegebenen Formel die Konstruktion vereinfachen. Ist der Gang der Hauptstrahlen gegeben, wie dies bei der mitgeteilten Konstruktion der Fall ist, so ist die Zerstreuung d ε gegeben durch

$$d\,\varepsilon = \frac{A\,B\,dn' - 2\,D\,C \,.\, dn,}{E\,F}$$

wobei dn und dn' die Brechungsexponentendifferenzen für das angenommene Wellenlängenintervall sind und die Strecken die aus Abb. 4 ersichtliche Bedeutung haben. Berücksichtigt man nun noch, daß für Bogenmaß gilt

$$1 \text{ Kreisgrad} = \frac{\pi}{180} = \frac{1}{57.3} = 0{,}0175,$$

so ergibt sich eine einfache Rechnung mit dem Rechenschieber die Größe der Zerstreuung.

Für die Konstruktion selbst zeichnet man zunächst die Strecke A B und trägt von einem Endpunkte in einem beliebig gewählten Maß die Länge dn' ab (bis P). Die auf P errichtete Senkrechte(Abb. 5) möge den Halbkreis über A B in C' schneiden. Von C' trägt man einmal die Strecke C'Q = dn in gleichem Maß wie dn' auf, dann die Strecke 2 CD (so daß also C'C = CD ist) und errichtet das Lot auf C'D in Q, welches den Halbkreis über C'D in Q'

Ein Vorteil der zeichnerischen Methode ist auch darin zu erblicken, daß unmittelbar der Grenzfall der Totalreflexion aus der Zeichnung entnommen werden kann. Fällt A (Abb. 2) auf den Punkt A', so fällt auch D nach A' und der gebrochene Strahl O D verläuft längs der Grenzfläche O A' der Prismen. Entsprechend ist die äußerste Lage des Punktes A_2 in Abb. 3 durch A_2' gegeben.

Zahnrad-Messungen

von

Prof. Dr. G. Berndt

72 Seiten mit 88 Abbildungen

Stark erweiterter Sonderdruck aus der Zeitschrift »Feinmechanik und Präzision«. — Preis Mk. 2.—

Zu beziehen durch:

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

Literatur zur Photometrie.

Von
Dr. W. Ewald.
(Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Askania-Werke, A.-G.)

A. Literatur zur Photometrie gleichfarbiger Lichtquellen.

Es ist bei der Fülle des Materials unmöglich, im Rahmen einer Abhandlung die Photometrie gleichfarbiger Lichtquellen auch nur einigermaßen erschöpfend zu behandeln. Dafür verweise ich auf die Handbücher der Physik und die bestehenden vorzüglichen Spezialwerke, insbesondere auf die „Praktische Photometrie" von E. Liebenthal und auf das „Lehrbuch der Photometrie" von F. Uppenborn-Monasch. Es soll hier vielmehr versucht werden, die grundlegenden Methoden in Kürze zu skizzieren und im weiteren eine möglichst vollständige Literatursammlung zu geben. Dies erschien um so notwendiger, als die Ergänzung größerer Werke durch Neuauflagen nicht so schnell vorzunehmen ist und im besonderen, daß sich bei den verhältnismäßig hohen Kaufpreisen eine Neuanschaffung weitgehend verbietet.

Es ist zweckmäßig, zunächst von den einfacheren Methoden auszugehen und aufbauend die verschiedenen Gruppen der bestehenden Photometrie zu behandeln.

Die primitivste Art der Photometrierung ist die von Lambert[1]). Bekannt unter dem Namen „Stabphotometer" wurde diese oft von Rumford benutzt und von diesem beschrieben. Zwei Lichtquellen werfen mittels eines undurchsichtigen Körpers Schatten auf einen Schirm. Sind die Helligkeiten beider aneinander grenzender Schatten gleich (die Stellung der Lichtquellen zueinander ist eine bestimmte!), so ist die Intensität der einen unter Zugrundelegung der der anderen einfachst zu berechnen.

Aehnlich ist das in England viel angewendete Photometer der Gas Referees gebaut.

Ueber die Oeffnung eines Rohrstückes, in dem sich eine Blende bestimmter Oeffnung in der Längsrichtung hin und her schieben läßt, ist ein durchscheinender Schirm gespannt. Das Licht der Lampen fällt durch die Blende und zwar so, daß die beleuchteten Flecken des Schirmes nebeneinander liegen. Es wird leicht auf Helligkeitsgleichheit eingestellt. Die Methode ist natürlich nur für grobe Messungen geeignet.

Die älteste Methode stammt von Bouguer, verbessert wurde sie durch Foucault und Potter. Die beiden zu vergleichenden Lichtquellen, die gegenseitig durch eine Wand abgeschirmt sind, senden ihre Strahlung auf eine durchsichtige Mattscheibe (Papier o. a.). Die Trennwand der Lichtquellen reicht bis auf die zu beobachtende Scheibe und teilt diese in zwei Feld-Hälften. Sind die beiden Felder gleich hell, so ermittelt man die Intensität der zu messenden Lampe leicht aus dem bekannten Reziprokengesetz. Die Felder grenzen jedoch nicht hart aneinander, sondern sind durch eine schwarze Zone getrennt. Dies erschwert eine exakte Einstellung. Das Abrücken der Scheidewand vom Schirm bewirkt nur, daß der Uebergang ein allmählicher wird und geringe Unterschiede nicht mehr festgestellt werden können.

Die Methode von Ritchie verwendet das Prinzip von Bouguer, sie hat jedoch den Vorteil, daß man sie auf der geraden Photometerbank anwenden kann. Die Strahlen zweier Lichtquellen treffen einen zwischen ihnen liegenden Keil. Senkrecht zum Diagonalschnitt des Keiles befindet sich eine Mattscheibe, die durch Reflexion am Keil das Licht beider Lampen unmittelbar nebeneinander liegend erhält. An Stelle eines Keiles (Gipskeiles) wurden im Anfang zwei unter dem Keilwinkel geneigte Planspiegel benutzt. Die Einstellung auf Helligkeitsgleichheit der Felder wurde wie bei den vorher mitgeteilten Methoden auch hier durch Aenderung der Entfernung der Vergleichslichtquelle bewirkt. Diese Methode findet noch heute zahlreiche Anwendung. Abänderungen des Ritchie-Photometers sind angegeben von Couroy, Majorana, Thompson, Trotter und Weber.

Ein dem Wesen nach ganz anderes Photometer ist das „Fettfleckphotometer" von Bunsen. Zwischen die beiden zu vergleichenden Lichtquellen wird senkrecht zur Verbindungslinie ein Papierschirm gestellt, der in der Mitte einen Fettfleck hat. Um beide Seiten des Schirmes gleichzeitig beobachten zu können, werden zweckmäßig zum Schirm geneigte Spiegel angebracht. Die Abstände der Lichtquellen werden so gewählt, daß der Fleck für die Beobachtung auf beiden Seiten verschwindet. Es ist hier erforderlich, mehrere Messungen mit jedesmaliger Umkehrung des Schirmes vorzunehmen. Die Empfindlichkeit der Methode wird durch die unvermeidbare Vermischung des beiderseitigen Lichtes stark herabgesetzt; siehe auch H. Krüss, „Zeitschrift für angew. Elektrizitätslehre" und B. Nebel.

Weniger bekannt ist das Diffusionsphotometer von Joly und Elster. Zwei gleiche rechtwinklige Klötze aus einer diffus zerstreuenden Substanz (Paraffin, Mattglas) von etwa 5 cm Höhe, 3 cm Breite und 1 cm Dicke, die mit zwei ihrer größten Seitenflächen nur durch ein dünnes Silberblättchen getrennt aneinander liegen, werden auf einer Photometerbank so aufgestellt, daß das Silberblatt zur Bankachse senkrecht steht. Blickt man in Richtung des Blättchens auf den Block, so trifft dies dasselbe Licht, von beiden Lichtquellen, wenn beide Vorderflächen gleich hell erscheinen. Die Methode eignet sich nur für höhere Lichtstärken, sie wurde gleichzeitig von Joly und Elster gefunden.

Methode von Brücke. Gleichschenklige Prismen aus Glas werden so übereinandergeschichtet, daß ihre Hypotenusen abwechselnd senkrecht zueinander laufen und eine Seitenfläche ohne Lücke von Kathetenflächen gebildet wird. Man blickt auf diese Seitenfläche und, wenn vor die angrenzende Ebene durchscheinendes Papier gebracht ist, beobachtet man eine zusammenhängende Fläche, wenn die beiderseitige Beleuchtung dieselbe ist.

Der Hauptteil der Anordnung von Lummer und Brodhun ist der sog. „Photometerwürfel". Die Lichtquellen beleuchten beiderseits einen Schirm, dessen reflektiertes Licht mit Hilfe von Spiegeln in den Photometerwürfel geschickt wird. Das in einer vorgegebenen Richtung auf den Würfel blickende Auge beobachtet zwei Gesichtsfeldhälften, die durch Abstandsänderung der Lichtquellen auf gleiche Helligkeit zu bringen sind: ein Kriterium dafür ist das Verschwinden der Trennlinie der Feldhälften. Eine Abänderung des Photometerwürfels läßt auf beiden Gesichtsfeldhälften eine bestimmte Fläche (Stern, Parallelepiped usw.) in einer anderen Helligkeit erscheinen. Die Beobachtung wird dadurch wesentlich erleichtert und die Genauigkeit des Meßresultats erheblich gesteigert, daß man außer auf Verschwinden der Trennungslinie auch auf gleichen Kontrast einstellen kann. (Kontrastphotometer). Ueber die Konstruktion des Würfels s. O. Lummer und über eine zweckmäßige Abänderung s. Krüss.

Methode nach Martens. Das von einem (durch die zu untersuchenden Lichtquellen beleuchtete) Schirm reflektierte Licht wird mittels Spiegel auf ein Prismenpaar geworfen. Es durchläuft weiter ein Okularrohr und erzeugt in der Ebene einer Blende vier Bilder. Die Blende läßt nur die beiden aufeinanderfallenden Bilder hindurch. Indem der Beobachter auf Bild 1 oder 2 akkomodiert, gelingt es, beide Bilder durch Abstandsänderung der Lichtquellen auf gleiche Helligkeit zu stellen.

Methode nach Wild. Es wird hier zur Gleichheitsfeststellung der Strahlung zweier Lichtquellen auf das Verschwinden der Interferenzstreifen eingestellt, die mit Hilfe der Savartschen Doppelplatte erzeugt werden.

[1]) Ein alphabetisch geordnetes Literaturverzeichnis s. w. u.

Digitized by Google

Die Herrschel'schen Interferenzstreifen benutzten Fuchs und Lummer zur Photometerkonstruktion. Bei sämtlichen photometrischen Messungen, bei denen die von der zu untersuchenden Lichtquelle ausgehende Strahlung lange Luftwege überwindet, ist die Absorption der Luftschicht zu berücksichtigen. Auch die Länge der Photometerbank beeinflußt das Messungsresultat, siehe hierüber K. Strecker.

Während bei allen bisherigen Methoden zur Einstellung der Gleichheit der von zwei Lichtquellen beleuchteten Felder die Entfernung zur Vergleichslichtquelle (gegebenenfalls auch die der zu untersuchenden) von dem beleuchteten Schirm verändert wurde, sollen in folgendem andere Mittel zur Einstellung erwähnt werden, denn man darf oft eine Verschiebung der Lichtquellen nicht vornehmen.

A. Das Prinzip der Lichtschwächung durch Keile, Blenden, rotierende Sektoren usw. verwenden bei sonst ähnlichen Anordnungen, wie sie oben geschildert sind:

Abney und Festing, Aubert, Ayrton und Perry, Babinet, Bouguer, Brodhun, Cornu, Crova, Fizeau und Foucault, Guthrie, Haenlein, Herschel, König, Lummer und Brodhun, Marbe, Mascart, Napoli und Hammerl, Pritchard und Pickering, Sabine, Secchi, Simonoff, Steinheil, Talbot, Voller, Spitta, Hähnlein, Bechstein.

B. Lichtschwächung mit Hilfe Nicol'scher Prismen.

Außer dem Polarisationsphotometer von Zöllner sind bekannt geworden Kostruktionen von:

Arago, Babinet, Becquerel, Beer, Bernard, Jamin.

C. Besondere Konstruktionen sind von:

Rousseau, Voege, Dibdin, Classen, Lux, Maggr. Morris a. Mumford, Pagliani, Wheatstone.

Erwähnt sei das tragbare Polarisationsphotometer von Martens, das Straßenphotometer der P. T. R., das Photometer nach L. Weber, ein vereinfachtes Photometer von E. Karrer und A. Poritski und der Beleuchtungsmesser von Sharp und Millar. Man bezeichnet diese gewöhnlich als Universalphotometer, da sie nicht allein Lichtstärken, sondern auch Flächenhelligkeiten und Beleuchtungsstärken messen.

Ein besonders für praktische Beleuchtungsmessungen gebauter Apparat stammt von Preece und Trotter. Die Schwächung der Beleuchtung wird durch Drehen des Auffangsschirmes erreicht, ähnlich wie bei Arnoux. Wingen und Krüss verwendeten dasselbe Prinzip in einem Helligkeitsprüfer. Ueber das photometrische Vergleichsfeld berichtet L. C. Martin.

Zur Messung der Intensität des elektrischen Funkens gibt Masson eine brauchbare Methode an.

Ueber ein den Empfindungsstufen des Auges tunlichst angepaßtes Photometer hat Pulfrich berichtet. Ueber die Fehler, die durch Reflexion an den Wänden des Raumes auftreten, in dem die photometrischen Messungen angestellt werden, haben P. Hyde und J, Rogers Versuche angestellt.

Bevor ich die verschiedenen Lichtflußmesser mitteile, möchte ich die Messung der Intensität von Lichtquellen mit Hilfe der photographischen Platte kurz andeuten. Es empfiehlt sich bei Anwendung der photographischen Platte die Berücksichtigung der Arbeiten von Hartmann (über die Konstanz der Empfindlichkeit innerhalb einer photographischen Platte) Eder (der Einfluß der Vorbelichtung auf die Wiedergabe schwacher Lichteindrücke auf der photographischen Platte), Hansen (Intensitätsmarken auf photographischen Platten), Koch (über die Messung der Schwärzung photographischer Platten in sehr schmalen Bereichen), Eberhard (über die gegenseitige Beeinflussung benachbarter Felder auf einer Bromsilberplatte), Hnatek (die minimalen photographischen noch wiedergebbaren Helligkeitskontraste), A. E. Weber (über die Anwendung des rotierenden Sektors zur photographischen Photometrie), Odencrants (Untersuchungen über Intensitäts- und Intermittenz-Schwächung) und H. B. Dorgelo, der die Schwärzungsgesetze photographischer Platten zusammenfassend beschreibt. Es ist selbstverständlich, daß hier nur einige wenige Arbeiten über dieses Gebiet Erwähnung finden können.

Zur Auswertung der Platten werden die verschiedenen Mikrophotometer benutzt. Erwähnt sei die Methode von Hartmann (vgl. P. P. Koch), Harrison, Bazzoni, Duncan, Mathews, Jones, Perrine und Harrison a. Hesthal, wobei die Methode der zuletzt erwähnten insbesondere für das ultraviolette Licht brauchbar ist. Weitere Methoden findet man in der Arbeit von H. B. Dorgelo.

Zur Bestimmung des Lichtflusses existieren Methoden von Houston und Kenelly, Blondel, Ulbricht, Bloch, Monasch, Corsepius und der Meridianapparat von Krüss, C. P. Matthews, Hyde, Dyke, Russel.

Außer den visuell einstellbaren Photometern existieren noch die registrierenden Mikrophotometer. Eine Konstruktion geben an:

Albrecht und Dorneich, P. P. Koch, Goos. Albrecht und Dorneich beschreiben ein mit verhältnismäßig geringen Mitteln herzustellendes Photometer, das geeignet ist, kontinuierlich verlaufende photographische Schwärzungen in Streifen von erheblicher Länge mit einer Thermosäule in automatischem Betriebe zu messen und die Thermoströme selbsttätig zu registrieren.

Zum Schlusse mögen die Methoden Erwähnung finden, die eine Kaliumzelle, Selenzelle, Thermosäule, Bolometer, Radiometer, Radiomikrometer usf. benutzen. Die lichtelektrische Zelle (Selenzelle) findet Anwendung in den Methoden von Adams, Amaduzzi, Ries, Rolls, Sale, W. Siemens und W. Smith. Die photoelektrische Kaliumzelle wird von Elster und Geitel mit Erfolg verwendet (vgl. ihre Messungen über die Abnahme des Mondlichts während einer Mondfinsternis). In dieser Niederschrift sind gleichzeitig einige Angaben über die Kaliumzelle und ihre Gasdrucke und Betriebsspannungen bei geringen Helligkeiten enthalten. Vgl. auch die Arbeiten von Rougier, Harms, Hallwachs, Kreusler. Die übrigen Hilfsmittel geben z. T. unverläßliche Resultate, so daß man die direkten Methoden bevorzugt.

Berichte über die Fortschritte der Photometrie in den letzten Jahren sind gegeben von Buisson et Fabry und der Opt. Soc. of America.

Wir bitten unsere Leser, den Bezugspreis für das

IV. Quartal 1926

recht bald an den Verlag einzusenden, damit keine Unterbrechung in der Zustellung der Zeitschrift eintritt.

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft, Erfurt.

Digitized by Google

Ausführlicher Literaturnachweis zu A.

Abney und Festing Proc. Roy. Soc. **43**, 247, 1887/88.
Adams Proc. Roy. Soc. **23**, 535, 1875; **24**, 163, 1875.
E. Albrecht und M. Dorneich Phys. Z. S. **26**, 514/18, 1925.
Amaduzzi Il Selenio Bologna 1904.
F. Aragos sämtl. Werke, deutsch von Hankel **10**, 191.
Arnoux Lum. électr. **23**, 555, 1887.
Aubert Physiol. d. Netzhaut 30, 34, 283.
W. E. Ayrton und J. Perry Phil. Mag. **9**, 117, 1880; **14**, 15, 1882.
J. Babinet C. R. **37**, 774, 1853.
J. Babinet und Secchi Arch. Soc. Phys. de Genève **20**, 121.
C. B. Bazzoni, R. W. Duncan und W. S. Mathews Journ. Opt. Soc. of America **7**, 1003—9, 1923.
Bechstein Z. f. I. 1907, 178.
Becquerel La Lumière, Paris, 1867. 1, 75.
A. Beer Pogg. Ann. **86**, 78, 1852.
F. Bernard Ann. Chim. Phys. **35**, 385, 1852.
L. Bloch E. T. Z. **26**, 1047, 1905. Grundzüge der Beleuchtungstechnik, Berlin, 1907.
L. Blondel (und Broca) L'éclairage électrique **2**, 385, 1895; **3**, 57, 406, 538, 583, 1895; **8**, 49, 52, 1896; **10**, 145, 1897. C. R. **120**, 311, 550, 1895; Bull. de la Soc. Int. d. Electr. **4**, 688, 1904.
P. Bouguer Traité d'Optique sur la gradation de la lumière, Paris, 1729 und 1760.
E. Brodhun Z. f. I. **14**, 310, 1894; **15**, 337, 1895; **17**, 10, 1897; **24**, 313, 1904; **27**, 8, 1907.
E. Brodhun und O. Lummer s. O. Lummer.
Brücke Z. S. f. Phys. **10**, 11, 1890; Wiener Ber. **84**, 425, 1881.
Buisson und Fabry Revue d'Opt. **3**, 1, 1924.
R. Bunsen Pogg. Ann. **60**, 402, 1843; s. a. Rüdorff.
Classen Phys. Z. S. **3**, 137, 1901/02. J. f. G. u. W. **45**, 235, 1902.
Cornu Journ. d. Phys. **10**, 189, 1881; s. a. Palaz.
Corsepius E. T. Z. **27**, 468, 1906. The Illumin. Engineer (London) **1**, 801, 1908.
Couroy Proc. Roy. Soc. **35**, 28, 1883. Phil. Mag. **15**, 425, 1883.
Crova C. R. **99**, 1115, 1884. Ann. Chim. Phys. **6**, 342, 1885.
Dibdin La Lum. Electr. **30**, 227, 1888.
H. B. Dorgelo Phys. Z. S **26**, 756—794, 1925.
M. Dorneich s. E. Albrecht.
R. W. Duncan s. C. B. Bazzoni.
Dyke Phil. Mag. **9**, 136, 1905.
G. Eberhard Phys. Z. S. **13**, 288—292, 1912.
J. M. Eder Z. f. Wiss. Photogr. **16**, 219 bis 224, 1916/17.
J. Elster Z. f. I. **8**, 299, 1888.
J. Elster und H. Geitel Phys. Z. S. **5**, 238, 1904; **11**, 257, 1212—14, 1910; **12**, 609, 1911.
Fabry s. Buisson.
Festing s. Abney.
Fizeau und Foucault Ann. Chim. Phys. **11**, 370, 1844. Pogg. Ann. **63**, 463, 1844.
Foucault Rec. des traveaux scient. 103, 1878.
F. Fuchs Wied. Ann. **11**, 465, 1880.
Gas Referees J. f. G. u. W. **41**, 654, 1898.
H. Geitel s. J. Elster
F. Goos Z. f. I. **41**, 313—324, 1921.
Guthrie Chem. News **40**, 262, 1879.
F. H. Haenlein Dingl. Polyt. Journ. **244**, 54, 1882.
Hähnlein D. R. P. 13216 (1880); J. f. G. u. W. **24**, 659, 1881.
Hallwachs Phys. Z. S. **5**, 489, 1904.
H. Hammerl E. T. Z. **4**, 262, 1883.
G. Hansen Z. f. Phys. **29**, 356—59, 1924.
Harms Phys. Z. S. **7**, 585, 1906.
J. Hartmann Eders Jahrbuch **20**, 58 bis 62, 1906. Z. f. I. **19**, 97—103, 1899.
G. R. Harrison Journ. Opt. Soc. of Am. **7**, 999—1002, 1923.
G. R. Harrison und C. E. Hesthal Journ. Opt. of Am. **7**, 231—242, 1924.
H. v. Helmholtz Handb. d. physiol. Opt. 2. Aufl. 1892, p. 419—424.
A. Hnatek Z. f. wiss. Phot. **16**, 323—331, 1917.
Herschel On Light — in deutsch. Uebersetzg. Tübingen 1831.
F. Houston und A. E. Kenelly Electr. World **27**, 509, 1896.
P. Hyde Bull. of the Bur. of Stand. **1**, 417, 1905; **2**, 1, 1906; E. T. Z. **27**, 16, 1906; Electrical World **44**, 687, 1904.
Jamin Revue des deux mondes févr. 1857.
J. Joly Phil. Mag. **26**, 26, 1888.
L. A. Jones Journ. Opt. Soc. of Amer. **7**, 231—242, 1923.
E. Karrer und A. Poritski Journ. Opt. Soc. of Amer. **8**, 355, 1924.
E. A. Kenelly Electr. World **51**, 645, 1908; s. a. F. Houston.
C. G. Knott Phil. Mag. **49**, 118, 1900.
A. König Verhandl. d. deutsch. Phys. Ges. **10**, 68, 1891.
P. P. Koch Ann. d. Phys. **38**, 507—522, 1912; **39**, 705—751, 1912. Z. f. I. **45**, 494—495, 1925.
Kreusler Ann. d. Phys. **6**, 412, 1901.
H. Krüss Elektrotechn. Photometrie, Wien und Leipzig, 1889. J. f. G. u. W. **37**, 61, 68, 613, 1894; **45**, 738, 1902; **47**, 917, 1904. Zentralbl. f. d. Elektrotechn. **6**, 781, 1884. Z. f. angew. Elektrizitätsl. **3**, 460, 1881.
Lambert Photometria sive de mensura et gradibus luminis colorum et umbrae, 1760.
Liebenthal Prakt. Photometrie p. 212, 1907. Zentralbl. f. Elektrotechn. **11**, 203, 1889.
O. Lummer Verh. d. deutsch. Phys. Ges. **3**, 31, 1901; Bunte's Journ. f. Gasbeleuchtg. 1889.
O. Lummer und E. Brodhun Z. f. I. **9**, 23, 41, 461, 1889; **12**, 41, 46, 1892; **16**, 299—304, 1896. E. T. Z. **10**, 544, 1889 s. H. v. Helmholtz u. C. G. Knott
H. Lux Licht und Lampe p. 492, 1924.
Maggregore Moris und Mumford Journ. of Scient. Instrum. **2**, 353, 1925.
Majorana Rendic. R. Acc. dei Lincei **9**, 87, 1900.
Marbe Physiol. Zentralbl. **25**, 1924; D.R.P. 78693.
F. F. Martens Verh. d. deutsch. Phys. Ges. **1**, 204, 278, 1899; **5**, 149, 1903; Journ. f. G. u. W. **43**, 250, 1900; Phys. Z. S. **1**, 299, 1900.
L. C. Martin Proc. Roy. Soc. (London) **104**, 302—305, 1923; (Ref. Levy) Phys. Ber. **5**, 407, 427.
M. Mascart Bull. de la Soc. Intern. des Electr. **5**, 103, 1888.
A. Masson Ann. Chim. Phys. **14**, 129, 1845; C. R. **18**, 289, 1844; Pogg. Ann. **63**, 158, 1844.
Ch. P. Matthews Transact. of the Amer. Instit. of Electr. Engineers **18**, 671, 1901, **19**, 1465, 1902, Z. f. Bel. **9**, 91, 335, 1903.
W. S. Mathews s. C. B. Bazzoni.
Millar s. Sharp.
Monasch E. T. Z. **26**, 67, 1905; **27**, 669, 695, 803, 1906. S. a. Uppenborn.
D. Napoli Lum. Electr. **2**, 133, 1880. Séances de la Soc. de Phys. franç. 1880.
B. Nebel Repert. d. Phys. **24**, 724.
A. Odenkrants Z. f. Wiss. Phot. **16**, 111, 1916.
Optical Soc. of America. Report Opt. Soc. of Amer. **11**, 361, 1925.
S. Pagliani Ingeneria Civile **13**, 13, 1887; Beibl. **11**, 820, 1887.
Palaz La Lum. Electr. **35**, 620, 1890.
J. O. Perrine Journ. Opt. Soc. of Am **8**, 381, 1924.
J. Perry s. W. E. Ayrton.
E. C. Pickering The Nature **26**, 259, 1882.
A. Poritski s. E. Karrer.
Potter Edinburgh Journ. of Scient. 3, 284, 1830.
Preece und Trotter Electrician **35**, 671, 1895; Engin. **60**, 369, 1895; Z. f. Bel. 1, 343, 1895.
Pritchard s. Pickering.
P. T. R. Tätigkeitsbericht: Z. f. I. **14**, 310, 1894.
C. Pulfrich Z. f. I. **45**, 35, 61, **109**, 1925.
Count Rumford s. Thompson.
Ries Die elektr. Eigenschaften u. d. Bedeutung des Selens für die Elektrotechnik. Berlin 1908.
W. Ritchie Ann. of Phil. **1**, 174. The Quarterly Journ. of Sc. Roy. Inst. (London) **21**, 333, 1826. Transact. of the Roy. Soc. of Edinburgh **10**, 443, 1826.
J. Rogers Physical Review **16**, 166, 1903.
Rolls Photogr. News, London, 1875.
Rousseau C. R. d. Trav. du Comité Intern. des Essais Electr. de l'Exposition d'Anvers p. 85, 1885; La Lum. Electr. **26**, 60, 1885.
M. G. Rougier Rev. d'Opt. **2**, 133—166, 365—383, 1922; s. a. Z. f. I. **44**, 229—232, 1924.
Fr. Rüdorff Pogg. Ann. Jubelband p 234, 1874.
A. Russel Bull. of the Bur. of Stand. (Washington) **1**, 225, 1906.
R. Sabine Phil. Mag. **15**, 22, 1883.
Sale Proc. Roy. Soc. **21**, 283, 1873.
Secchi s. Babinet.
Sharp und Millar Elektr. World 1908; The Illumin. Engineer (New York) **2**, 475, 1907/08.
W. Siemens Pogg. Ann. **156**, 334, 1875. **159**, 117, 1876; Wied. Ann. **2**, 521, 1877; Dingl. Polyt. Journ. **217**, 61, 1875.
Simonoff C. R. **97**, 1055, 1883.
W. Smith Amer. Journ. of Sc. **5**, 301, 1873.
Spitta Proc. Roy. Soc. **47**, 15, 1889.
Steinheil Pogg. Ann. **34**, 644, 1835.
K. Strecker E. T. Z. **8**, 17, 1887.
Talbot Pogg. Ann. **35**, 457, 1835; Phil. Mag. **5**, 331, 1834.
Thompson Phil. Mag. **36**, 120, 1893.
Thompson (Count Rumford); Phil. Trans. **84**, 67, 1794; Works Bd. IV, 1.
Trotter Proc. Phys. Soc. (London) **12**, 354, 1893; s. a. Preece.
R. Ulbricht E. T. Z. **21**, 595, 1900; **26**, 512, 1905; **27**, 50, 803, 1906; **28**, 777, 1907; **30**, 322, 1909.
Ulbricht und Dyhr E. T. Z. **31**, 1295, 1910.
F. Uppenborn und Monasch Lehrb. d. Photometrie, München und Berlin, 1912; Zentralbl. f. Elektr. **12**, 129, 1889.
W. Voege E. T. Z. **29**, 49, 1908.
Voller Z. S. f. angew. Elektrizitätslehre **4**, 46, 1883.
Weber Schrift. d. naturf. Ges. f. Schlesw.-Holstein Bd. 10, 1893.
A. E. Weber Ann. d. Phys. **45**, 801—838, 1914.
L. Weber Z. f. I. **11**, 6, 91; Wied. Ann. **20**, 326, 1883; E. T. Z. **5**, 166, 1884; J. f. G. u. W. **28**, 267, 1885; **41**, 193, 1898.
Wheatstone Engineering **35**, 75, 1883.
H. Wild Mitt. d. techn. naturf. Ges. z. Berlin p. 25, 1859; Pogg. Ann. **99**, 235, 1856, Mélanges phys. et chim. **12**, 755, 1887; **13**, 1888. The Illumin. Engineer (London) **2**, 197, 1909.
Wingen D. R. G. M. 208229.
Winkelmann Lehrb. d. Phys. Bd. 6.

Digitized by Google

B. Literaturschema zur Photometrie verschiedenfarbiger Lichtquellen.

Der Vortrag von A. Kohlrausch (s. d. Literaturverzeichnis w. u.) über den Stand der heterochromen Photometrie unterrichtet in ausgezeichneter Weise über die wissenswerten Grundlagen. Ich kann mich daher darauf beschränken, kurz die Literaturstellen zu den einzelnen Methoden anzugeben. Im übrigen verweise ich auf den ersten Teil dieser Arbeit, die Literaturzusammenstellung zur Photometrie gleichfarbiger Lichtquellen, die auch einige Angaben über die photographische Aufnahme von Schwärzungskurven und deren Auswertung enthält; für die heterochrome Photometrie ist natürlich die verschiedene Empfindlichkeit der photographischen Platte für die einzelnen Spektralbereiche zu beachten.

A. Einstellung gleicher Helligkeit durch färbende Mittel nehmen vor:

Bloch, Cady, Crova, Ewald, Fabry, Macé de Lépinay und Nicati, Liebenthal, Tresca, L. Weber. — vgl. a. v. Kries.

B. Durch Kompensation erreichen Einstellung auf Helligkeitsgleichheit:

Grosse, Krüss, Strecker, Wybauw.

C. Methode nach Brücke.

D. Konstruktionen und Verbesserungen des Flimmerphotometers sind gegeben von:

Ashe, Bechstein, Blondel, Cady, Casa, Dow, Hartley, Kenelly und Whiting, Krüss, Lauriol, P. T. R., Rice, Rood, Simmance und Abady, Whitmann, L. Wild, vgl. auch H. v. Helmholtz, Porter, Schneider, Stigler, Talbot.

E. Sehschärfenmethoden teilen mit:

Celsius (s. Bouguer), Crova und Lagarde, Dow, Fleming, Houston und Kenelly, Lukiesh, Monasch, Palaz, Schumann, Siemens, Steinmetz, Stuhr, Trotter, L. Weber.

F. Photographische Methoden:

Flügge und Ewald (s. auch H. B. Dorgelo und Teil A dieser Mitteilung).

G. Das Thermophotometer von Plotnikow gestattet Wärmestrahlen mit denen des sichtbaren Gebietes zu vergleichen.

Methoden zur Spektralphotometrie:

Brace (s. a. Capps), Crova, Dietrich, Eitner, Fraunhofer, Glan, Glazebrook, Govi, Hagen und Rubens, Hildebrand, Hüfner, Ives, Kayser, Koch, König, Königsberger, Krüss, Langley, Lummer und Brodhun, Martens und Grünbaum, O. E. Meyer, Murphy, Pickering, Schäfer, Trannin, Vierordt, H. Wild (vgl. auch Köttgen, Maxwell, Voege).

Einen eingehenden Bericht hat kürzlich H. B. Dorgelo gegeben, Wir finden dort auch ein umfangreiches Literaturverzeichnis, weshalb ich hier eine große Reihe von Angaben und Literaturstellen weglassen konnte. Um ungefähr über den Inhalt der Arbeit von Dorgelo orientiert zu sein, lasse ich den Hauptteil des Inhaltsverzeichnisses hier folgen:

„I. Die Schwärzungsgesetze photographischer Platten.
II. Bestimmung des Intensitätsverhältnisses der Komponenten solcher Liniengruppen, die nur einen kleinen Wellenlängenunterschied haben (Methode A).
III. Heterochrome photographische Spektralphotometrie zur Bestimmung des Intensitätsverhältnisses von Linien mit großem Wellenlängenunterschied (Methode B).
IV. Lichtquellen, deren Energieverteilung bekannt ist:
a) Absolut schwarzer Körper.
b) Wolframdrahtlampe, deren wahre Temperatur und Emissionsvermögen in Abhängigkeit der Wellenlänge bekannt ist.
c) Wolframdrahtlampe, deren Farbtemperatur gemessen ist.
d) Wolframdrahtlampe, deren Energieverteilung durch ein Eichungsverfahren mittels Thermosäule und photographischer Photometrie bestimmt ist.
e) Milchglaslampe, deren spektrale Energieverteilung durch spektrophotometrische Vergleichung mit der Energieverteilung eines schwarzen Körpers bekannter Temperatur bestimmt ist.
f) Einige andere Lichtquellen, deren Energieverteilung untersucht worden ist.
V. Apparate zur Messung der Schwärzung photographischer Platten.
a) Allgemeines.
b) Mikrophotometer von Hartmann.
c) Mikrophotometer von Fabry und Buisson.
d) Mikrophotometer von P. P. Koch und das Mikrophotometer von Rosenberg.
e) Mikrophotometer von Moll.
VI. Einige Resultate der photographischen Spektralphotometrie.
VII. Die Schwärzung der photographischen Platte durch Röntgenstrahlen und ihre Anwendung zu Intensitätsmessungen."

Ausführlicher Literaturnachweis zu B.

Abady s. Simmance
S. W. Ashe Electr. World **54**, 1288, 1909; **56**, 734, 1910.
Bechstein Z. f. I. **25**, 45, 1905; **26**, 249, 1906.
Blondel Eclair. Electr. **42**, 233, 1905.
Bouguer Traité d'Opt. p. 48.
D. B. Brace Phil. Mag. **48**, 420, 1899; Astrophys. Journ. **11**, 6, 1900.
E. Brodhun J. f. G. u. W. **34**, 594, 1891. s. a. O. Lummer.
E. Brücke Z. f. I. **10**, 11, 1890.
F. E. Cady Electr. World **54**, 195, 1909.
Capps Astrophys. Journ. **11**, 5, 1900.
Casa Z. S. f. Beleuchtungsw. **10**, 161, 1904.
A. Crova Ann. Chim. Phys. **19**, 495, 1880; **29**, 556, 1883; **6**, 528, 1885; C. R. **93**, 512, 1881; **95**, 1271, 1882; **99**, 1067, 1884.
A. Crova und Lagarde C. R. **93**, 959, 1881; Journ. d. Phys. **1**, 162, 1882.
Dietrich Die Anwendung des Vierordtschen Doppelspaltes in der Spektralanalyse, Stuttgart, 1881.
H. B. Dorgelo Phys. Z. S. **26**, 756—794, 1925.
J. S. Dow Electric. World **50**, 1050, 1907; **54**, 153, 1909; **55**, 465, 1910; The Electrician (London) **58**, 609, 647, 1907; **59**, 255, 1907; **60**, 291, 1908; **64**, 588, 1910.
P. Eitner Z. S. f. techn. Phys. **6**, 201, 1925.
W. Ewald Zeitschrift f. Physik **33**, 333, 1925; s. a. Flügge.
Fischer Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **198**, 311—348, 1923; s. a. Ref. i. Zentralbl. f. d. ges. Ophth. **10**, 383 bis 384, 1923.
Ch. Fabry C. R. **137**, 743, 1903; Beibl. **28**, 354, 1904.
Fleming Journ. of the Proc. of the Inst. of Electr. Eng. (London) **32**, 156, 1902.
Flügge und Ewald Z. S. f. Phys. **33**, 325—332, 1925.
Fraunhofer Gilb. Ann. **26**, 297, 1817.
P. Glan Wied. Ann. **1**, 351, 1877.
R. T. Glazebrook Proc. of Cambridge Phil. Soc. **4**, 304, 1883.
G. Govi C. R. **50**, 156, 1860.
W. Grosse Z. f. I. **7**, 129, 1887; **8**, 95, 129, 347, 1888; **9**, 1, 1889; E. T. Z. **9**, 151, 1888.
Hagen u. Rubens Z. f. I. **19**, 293, 1899; **22**, 42, 1902.
Hartley Phil. Mag. **7**, 341, 1904.
H. v. Helmholtz H. d. physiol. Optik, 2. Aufl. 425, 1892.
Hildebrand Z. S. f. Elektrochemie 349, 1908.
Houston u. Kenelly Electric. World **25**, 309, 1895; Z. f. Bel. **1**, 164, 1895.
G. Hüfner Z. S. f. phys. Chemie **3**, 562, 1889; Journ. f. prakt. Chemie **16**, 290, 1877.
Ives Transact. of the Illum. Eng. Soc. (New York) **3**, 361, 1908.
Kayser H. d. Spektroskopie, Leipzig 1900/1908.
Kenelly und Whiting The Electrician **59**, 839, 1907; s. a. Houston.
P. P. Koch Ann. der Phys. **30**, 841, 1909; **34**, 377, 1911; **39**, 705, 1912; **42**, 1, 1913.
A. Kohlrausch Licht und Lampe p. 555, 1923 (s. a. d. d. angegeb. Lit.); vgl. a. Pflügers Archiv 200, 216—220, Nr. 1—2, 1913; Ref.: Phys. Ber. **5**, 1017, 1924.
A. König Verh. d. Berl. Phys. Ges. **4**, 50, 1885; Wied. Ann. **53**, 783, 1894.
J. Koenigsberger Z. f. I. **21**, 129, 1901; **22**, 88, 1902.
E. Köttgen Wied. Ann. **53**, 793, 807, 1894.
v. Kries Z. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **9**, 81, 1894.
H. Krüss J. f. G. u. W. **28**, 685, 1885; **37**, 61, 1894; **39**, 265, 393, 1896; **47**, 129, 1904; **49**, 512, 1906. Die elektrotechn. Photometrie, Wien. 1885. Z. f. I. **8**, 347, 1888; **18**, 12, 1898; **24**, 201, 1904; **25**, 98, 1905; **30**, 329, 1910. Rep. of Phys. **18**, 217, 1882. Phys. Z. S. **5**, 65, 1904. Z. S. f. analyt. Chemie **21**, 182, 1882. Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. **19**, 2739, 1886. Kolorimetrie u. quant. Spektralanalyse, Hamburg und Leipzig, 1891.
Lagarde s. Crova.
Langley Sill. Journ. **36**, 359, 1888.
Lauriol Eclairage électr. **41**, 550, 1904; Journ. f. Gasb. **50**, 895, 1907.

Digitized by Google

J. Macé de Lépinay L'éclair. électr. 8, 5, 1896.
J. M. de Lép. und Nicati Ann. Chim. Phys. 54, 289, 1881; 30, 145, 1883; C. R. 97, 1428, 1883.
E. Liebenthal Praktische Photometrie, Braunschweig, 1907.
Lukiesh Electr. World, 58, 1252, 1911.
O. Lummer und E. Brodhun Z. f. I. 12, 132, 1892.
F. F. Martens Verh. d. Deutsch. Phys. Ges. 1, 280, 1899.
F. F. Martens und F. Grünbaum Ann. d. Phys. 12, 984, 1903; vgl. a. Hildebrand.
Maxwell Phil. Trans. 150, 57, 1860.
O. E. Meyer Z. S. f. angew. Elektrizitätsl. 1, 320, 1879; 5, 457, 1883.
Monasch Elektr. Bel., Hannover, 1910.
Munsell Journ. Opt. Soc. Amer. 7, 83, 1923.
Murphy Astrophys. Journ. 6, 1, 1895.
Nicati s. Lépinay.
Pallaz Traité de Photometrie, p 71, Paris 1892.
H. W. Pickering Proc. Amer. Acad. 15, 236, 1879-80.
M. v. Pirani Z. S. f. Bel. 21, 41, 1915.
J. Plotnikow Z. S. f. techn. Phys. 6, 528, 1925.
Porter Proc. of the Roy Soc. (London), 70, 315, 1902.
P. T. R. Z. f. I. 13, 131, 1893; 29, 185, 1909.
Rice Electr. World 55, 469, 1910.
Rood Amer. Journ. of Sc. 46, 173, 1893; 8, 194, 258, 1899; Phys. Rev. (New York) 3, 241, 1893.
Rubens s. Hagen.
C. Schäfer Phys. Z. S. 26, 58, 908, 1925.
K. Schaum Z. S. f. wiss. Photogr. 22, 148—150, 1923; Ref.: Phys. Ber. 4, 1333, 1923.
O. Schneider Licht und Lampe, 725, 1914.
Schumann E. T. Z. 5, 220, 1884.
W. v. Siemens Wied. Ann. 2, 547, 1877; E. T. Z. 5, 3, 1884.
J. Simmance Proc. of the Phys. Soc. 19, 37, 1904.
Simmance und Abady Journ. of Gaslighting 82, 664, 1903; Phil. Mag. 7, 341, 1904. The Electrician (London) 52, 380, 1905.
Steinmetz Radiation, Light and Illumination, New York 1909.
R. Stigler Z. S. f. Sinnesphysiologie 44, 62, 1909.
Strecker E. T. Z. 8, 305, 1887.
J. Stuhr Bestimmung des Aequivalentwertes verschiedenfarbig. Lichtquellen. Diss. Kiel 1908.
Talbot Phil. Mag. 5, 321, 1834.
H. Trannin Mesure des intensités relatives etc. Lille, 1878. Journ. d. Phys. 5, 297, 1876.
Tresca C. R. 82, 299, 1876.
A. P. Trotter Illumination p. 71, London, 1911.
Vierordt Die Anwendung des Spektralapparates usw. Tübingen 1873. Pogg. Ann. 137, 200, 1869; 140, 172, 1870; Wied. Ann. 3, 357, 1878.
Voege Journ. f. Gasb. 48, 513, 1905.
L. Weber Wied. Ann. 20, 326, 1883; E. T. Z. 5, 166, 1884.
Whitmann Phys. Rev. 3, 241, 1896.
L. Wild The Illuminat. Eng. (London), 1, 825, 1908.
H. Wild Pogg. Ann. 118, 217, 1863; Wied. Ann. 20, 452, 1883; Mélanges phys. et chim. de St. Petersbourg, 9, 729, 1883.
Whiting s. Kenelly.
J. Wybauw Dinglers Polytechn. Journ. 258, 69, 1885. Bull. de la Soc. Belge d'Electr. 12, 5, 1885.

Feste Lehrwerkzeuge für Gewindetoleranzen nach DIN 244.

Von **Max Hindersin**, Berlin-Pankow.

Versuchsergebnisse der Firma Hindersin, Grahlmann & Co., G. m. b. H., Berlin-Weißensee.

Durch die Verankerung der Vorschläge für Gewindetoleranzen in DIN 244, die sich z. Zt. als vorläufige Norm, zweite Ausgabe, in Drucklegung befinden, ist ein gewisser Abschluß in der Frage der Tolerierung der Gewinde erreicht.

Im Gewindebuch 2 von Prof. Dr. Ing. Schlesinger sind nun einzelne Beispiele über Ausbildung der Meßwerkzeuge für tolerierte Gewindeteile aufgeführt, die zum Teil auf den Forschungen seitens des Herrn Prof. Dr. G. Berndt resp. auf den von den Lehren herstellenden Firmen dem technischen Auschuß des D. P. V. zur Verfügung gestellten Mustern beruhen. Daneben werden aber auch zum gleichen Zwecke hauptsächlich zur Prüfung von Schrauben einstellbare Lehren verschiedener Ausführungsarten gefertigt, u. a. sind hierfür auch Rachenlehren mit Kimme und Kern im Handel.

Die Erfahrungen bei der Tolerierung der Wellen und Bohrungen nach DIN zeitigten nun klar, daß die fest unverstellbaren Lehren niemals durch einstellbare oder Zeigerlehren bei der wirtschaftlichen Massenfabrikation verdrängt werden können, da die Wartung des Einstellens sowie die erforderlichen Originale die Ersparnisse bei der Anschaffung sehr schnell wett machen.

Besonders ist hierbei zu berücksichtigen, daß die Lehren sich nicht auf ihrer ganzen Meßfläche gleichmäßig abnutzen, was sich besonders beim Einstellen auf ein neues gewünschte Maß sehr unangenehm auswirkt. Hierüber sich hinweg täuschen zu wollen, ist völlig abwegig.

Wenn man nunmehr berücksichtigt, daß eine mit Schneidstahl, Schneidkopf oder Schneideisen geschnittene Schraube eine viel größere Herstellungs-Ungenauigkeit aufweist als z. B. eine geschliffene Welle, so folgert daraus ohne weiteres eine wesentlich größere Abnutzung der Lehrwerkzeuge. So würde z. B. eine Rachenlehre mit Kimme und Kern, deren Flankenanlagen noch zweckentsprechend verkleinert wurden, infolge der linearen Berührung des Kernes und der geringen Flächenberührung der Kimme, die sich nur auf Bruchteile von Millimetern erstreckt, sehr schnell die zulässige Abnutzungsgrenze überschreiten und starke Winkelabnutzung besonders des Kernstückes zeitigen; dieses tritt bei Prüfung mit dem Gewindemikroskop deutlich in Erscheinung.

Ferner muß berücksichtigt werden, daß die Schrauben infolge der bedingten Herstellungsmethode niemals etwa so genau rund ausfallen können, wie ein auf der Rundschleifmaschine geschliffener Gegenstand. Man kann sich sehr gut vorstellen, daß z. B. eine Rachenlehre mit Kimme und Kern, die das Ausschußmaß der Schraube im Maß aufweist, an einer einzelnen Stelle über die Schraube geht, während diese an allen anderen Stellen in den Grenzen der zulässigen Toleranz liegt. Eine derartige Schraube schon als Ausschuß anzusprechen, würde eine Erschwerung der Abnahme zeitigen, wäre unwirtschaftlich und dürfte nicht im Sinne des Ausschusses für Gewinde liegen. Dieses Hinübergleiten an einer Stelle kann man sehr gut mit dem Anschnäbeln der Ausschußseiten der Grenzrachenlehren resp. der Grenzlehrdorne vergleichen.

Nachstehend sollen nun einige Ausführungsarten fester Lehren beschrieben werden, die bereits von einigen Firmen versuchsweise mit Erfolg benutzt werden und durch obige Firma hergestellt wurden.

1. Prüfung der Schraube

Die Schraube selbst wird im Außenrund maßhaltig gedreht, wozu man sich der üblichen Meßmittel bedient. (Z. B. Toleranzrachenlehren.)

Das Gewinde selbst wird auf Gutmaß mittels Gutlehrmutter nach Fig. 2 geprüft. Das Prüfen auf zulässiges Untermaß geschieht mittels Lehrmutter für Ausschuß nach Fig. 3.

Diese trägt in der Mitte einen Gewindeansatz, der am besten aus einem Gewindegang, im Höchstfalle aber aus drei oder besser nur zwei Gewindegängen besteht, deren Flankenanlagen nach Fig. 4 zweckentsprechend verkleinert wurden. Die Aussparungen „D" sollen zur besseren Führung bei Benutzung durch ungeübte Arbeiter dienen. Die Größe der Aussparung „D" ist durch das größte zulässige Außenrund der Schraube gegeben. Die Länge der beiden Aussparungen ist verschieden gewählt, damit kürzere und längere Gewindeansätze zweckentsprechende Führung erhalten. Die Längen kann man mit 1,5.h und 3.h annehmen, wobei „h" die Ganghöhe darstellt.

[1]) Anm. der Schriftleitung. Die Herstellungsgenauigkeit der Ausschußseite ist in DIN 244 anders angegeben.

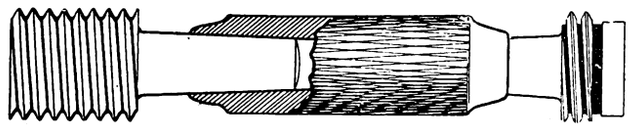
Digitized by Google

Die Herstellungstoleranz der Aussparungen ist mit der Herstellungsgenauigkeit der Gutseite eines sB-Grenzlehrdornes anzusetzen [1]).

Diese Ausschußlehrmutter soll nur anschnäbeln, d. h. höchstens einen Gang ohne Gewalt aufschrauben [2]). Hierdurch ist dem Abdrücken des Werkzeuges beim Anschneiden Rechnung getragen. Im Außenrund soll die Ausschußmutter einen Farbanstrich im Einstich der Kordierung erhalten. Das Eigenmaß ist durch das Flankenmaß der kleinsten Schraube gegeben.

2. Prüfung der Mutter.

Zunächst wird das Kernrund mit den üblichen Meßmitteln, z. B. einem Grenzlehrdorn, geprüft. Das Gewinde selbst wird mittels Toleranzlehrschraube Fig. 1 gelehrt. Der Ansatz A prüft die Mutter auf Gutmaß und muß dieser sich in seiner ganzen Länge einschrauben lassen, da die zulässige Toleranz der Steigung durch die Einschraublänge gegeben ist.



„A" Fig. 1. „B"

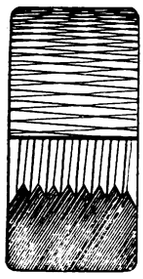


Fig. 2.

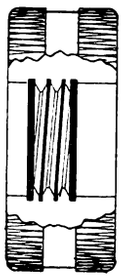


Fig. 3.

Fig 4.

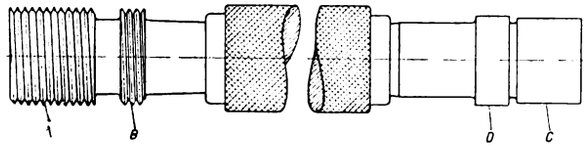


Fig. 5.

Der am anderen Ende befindliche Ausschußansatz „B" darf in die Lehrmutter nicht hineingehen, sondern höchstens eine Umdrehung anschnäbeln.[2]) Der vordere zylindrische Ansatz stellt eine Führung im Kernrund zwecks besseren Einführens beim Gebrauch durch ungeübte Arbeiter dar.

Dieser Ansatz entspricht dem kleinsten zulässigen Durchmesser des Mutterkernes und ist seine Herstellungstoleranz durch die Gutseite einer sW-Toleranzrachenlehre gegeben [3]). Da es auch vorkommen wird, daß mit diesen Lehren Sacklöcher gemessen werden sollen, so soll die Länge des Führungsansatzes nicht höher als 1,5 bis 2.h ausgebildet werden.

Zwischen Führungs- und Gewindestück des Ansatzes B befindet sich ein Einstich mit rotem Farbanstrich.

Die Gut- und Ausschußlehre kann auch getrennt ausgeführt werden, was sich besonders bei großen Durchmessern empfiehlt. Das Flankenrundmaß der Ausschußlehre ist durch den größten Flankendurchmesser der Mutter gegeben.

Bezüglich der eigenen Toleranzen der Lehren für das Ausschußmaß wäre noch zu erwähnen, daß diese möglichst bei der Lehrschraube nach der negativen, bei der Lehrmutter nach der positiven Seite liegen sollen.[4]) Versuche ergaben, daß die bisher zugelassenen Toleranzen selbst bei günstigster Auswirkung Resultate zeitigten, die etwas unter dem Kleinst- resp. über dem Größtmaß liegen. Auch hier spielt die gröbere Bearbeitung beim Schneiden des Gewindes im Verhältnis zum geschliffenen Arbeitsstück eine unterschiedliche Rolle und ist die Definierung mittels Lehre im streng theoretischen Sinne nicht gleich mit einer Maßübertragung. Diese Feststellungen könnte man noch bei Ueberprüfung der Festlegung der Toleranzen für die Außschußlehren für Gewinde berücksichtigen, falls man nicht überhaupt dieses weitere ungewollte kleine Spiel als durch die Herstellungsmethode bedingt anspricht und unberücksichtigt läßt.

3. Ueberprüfung der Lehrschraube auf Genaust- und zulässigem Abnutzungsmaß.

Für die Abprüfung der Lehrschraube auf Genaustmaß und zulässiger Abnutzungsgrenze sind geeignete Meßapparate, sowohl optische, wie mechanische im Handel, wobei erstere unbedingt den Vorzug verdienen. In Betrieben, wo derartige Meßapparate nicht vorhanden sind, ist es zweckmäßig, von der Herstellerfirma einen Ist-Revisionsbericht anzufordern. Die Abprüfung auf zulässige Abnutzung kann behelfsmäßig auch mit einem Abnutzungsprüfer erfolgen, dessen wesentliche Ausbildung in Fig. 3 gegeben ist; nur wird man sich hier mit einer einseitigen Aussparung begnügen.

4. Abprüfung der Lehrmutter auf Genaust- und zulässiges Abnutzungsmaß.

Zur Definierung der Lehrmutter eignet sich der in Fig. 5 abgebildete kombinierte Lehrdorn mit Gewindeansätzen. Diese Ansätze A und B stellen ein durch Nut unterbrochenes fortlaufendes Gewinde dar. Der vordere Ansatz „A" muß sich auf seiner ganzen Länge in die Lehrmutter einschrauben lassen. Der dahinter befindliche Ansatz B, dessen Flankenanlagen zweckentsprechend verkleinert wurden (siehe Fig. 4), darf nicht in die Lehrmutter hineingehen, da sonst die Lehrmutter das zulässige Abnutzungsmaß in der Flanke erreicht hat.

Die zylindrischen Ansätze „C" und „D" dienen zur Prüfung des Kerndurchmessers der Lehrmutter. Der vordere Ansatz „C" prüft den kleinsten, der Ansatz „D" den größten zulässigen Kerndurchmesser der Lehrmutter.

5. Anmerkungen.

Die Lehrschrauben selbst sind mit den genormten Griffen zu versehen und bis 38 mm mit Aufnahmekonen im Griff auswechselbar zu befestigen. Die Durchmesserreihe der Konen richtet sich nach dem Kerndurchmesser, d. h. die Stärke desselben soll die gleiche sein, wie bei einem Meßzapfen für Grenzlehrdorne, der den gleichen Durchmesser hat, wie das betreffende Kernrund (Beschluß des Techn. Ausschusses v. D. P. V.). Ueber 38 mm ist die Befestigungsart frei gestellt. Es empfiehlt sich jedoch, die Befestigung mittels zylindrischer Bohrung einheitlich zwecks Austauschbarkeit durchzuführen, durch Nut und Keil gegen Drehbewegung gesichert.

Es werden folgende zylindrische Bohrungen vorgeschlagen:

über 38 bis 50 mm = 12sB
über 50 bis 70 mm = 14sB
über 70 bis 100 mm = 16sB

[2]) Anm. der Schriftleitung. In DIN 244 ist Anschnäbeln auf ¼ Gang zugelassen.

[3]) s. Anm. 1.

[4]) Anm. der Schriftleitung. In DIN 244 ist für die Ausschußseite eine ±-Toleranz vorgesehen.

Digitized by Google

Die Befestigungsgewinde erhalten gleiches Nennmaß, die Steigungshöhe beträgt einheitlich 1,5 mm. (Metr. Feingew.)

Die Beschriftung ist so kurz wie irgend möglich zu halten. Es ist Verfasser nicht geläufig, ob hierfür schon Vorschläge gemacht wurden. Jedenfalls genügt meines Erachtens im Verhältnis zur Normalgewindelehre die Angabe, daß es sich um Toleranzgewinde handelt, mit dem Zusatz der Bezeichnung Gut und Ausschuß, sowie der Passart. Also z. B.

Toler. M. 24 mittel
20°

Gut Herstellerfirma

Die vorstehende Abhandlung soll dazu beitragen, die Ausführungsart der festen Lehren für Toleranz-Gewinde möglichst einheitlich zu regeln und in Form einer Fachnorm gleichzeitig mit Erscheinen von DIN 244 als DIN zu verankern. Irgendwelche Patentansprüche können nicht geltend gemacht werden.

Beiträge zur Frage der Tolerierung der Werkzeugkegel.

II

II. Kegelmessungen und ihre Wirtschaftlichkeit.

Die Zahl der vorhandenen verschiedenartigen Kegelmeßeinrichtungen ist groß. Diese vielen Einrichtungen weichen in ihrer Meßgenauigkeit und in der Zeit, die zu ihrer Betätigung notwendig ist, so stark voneinander ab, daß eine Untersuchung dieser für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit ausschlaggebenden beiden Faktoren angezeigt scheint. Ueber die Meßgenauigkeit der heute bekannten Kegelmeßeinrichtungen liegt bereits genügend Literatur vor[10]), über den Zeitaufwand ihrer Betätigung, also über ihre Wirtschaftlichkeit dagegen nichts, mit Ausnahme des Aufsatzes von Bartholdy[11]). In dem nachstehenden Kapitel soll deshalb vorzugsweise auf die Wirtschaftlichkeit der Kegelmessungen eingegangen werden, obwohl streng genommen beide Eigenschaften nicht voneinander getrennt werden können. Als wirtschaftlichste Einrichtung wird man immer ein Gerät ansprechen, das mit möglichst geringem Zeitbedarf eine möglichst große Meßsicherheit verbindet; im allgemeinen aber werden beide Eigenschaften umgekehrt proportional zu einander sein, denn es ist klar, daß man bei der Konstruktion einer Meßmaschine, die die größte Meßsicherheit garantieren soll, nicht auf die Anbringung mehrerer oder vieler Hilfseinrichtungen verzichten kann, die aber leider zu ihrer Betätigung Zeit erfordern und deshalb die Messung verteuern. Das Ziel ist also, bei recht geringem Zeitbedarf eine möglichst genaue Messung vornehmen zu können. Meist wird allerdings die Meßsicherheit der primäre Faktor sein, auf dessen Kenntnis es in erster Linie ankommt.

Die Zusammenfassung der beiden Eigenschaften „Meßsicherheit" und „Zeitaufwand" in einem Ausdruck führt zu dem Begriff des Gütegrades oder kurz der Güte. Ein Meßgerät ist um so besser, je größer die Sicherheit und je kleiner die Zeit ist; wir können daher schreiben:

$$g = \text{Güte} = \frac{s}{z} = \frac{\text{Sicherheit}}{\text{Zeitaufwand}}.$$

Durch diesen Begriff der Güte hat man die Möglichkeit, in kurzer Fassung anzugeben, wieviel von einem Meßgerät erwartet werden darf, wenigstens hinsichtlich der beiden Hauptfaktoren Sicherheit und Zeitaufwand. Leider ist es nicht möglich, weitere Punkte, die unter Umständen sogar ausschlaggebend sein können, zahlenmäßig zu erfassen, nämlich den Anschaffungspreis, die Lebensdauer, den Raumbedarf, die Anforderungen an das messende Personal usw. Trotzdem ist dem Anschaffenden wesentlich geholfen, wenn er weiß, was er wenigstens von der Genauigkeit und der Wirtschaftlichkeit erwarten darf.

Solange dieser Begriff der Güte nicht eingeführt und genormt ist, muß jeder, der seinen Betrieb neuzeitlich ausgestalten will, erst ein Studium der Meßtechnik durchführen, wenn er nicht Gefahr laufen will, ein Meßgerät zu kaufen, das den beabsichtigten Zwecken nicht entspricht. Gerade auf dem Gebiet der Kegelmessungen hüllen sich die Erzeuger von Meßgeräten sowohl über die Sicherheit als auch über die Wirtschaftlichkeit in Schweigen oder ergehen sich textlich in leicht mißzuverstehenden Erläuterungen. Bei Längen- und Gewindemessungen erfolgen erfreulicherweise schon allgemein Angaben über die Meßgenauigkeit, wenn auch der notwendige Zeitaufwand noch immer vernachlässigt wird. Dieser Zustand ist eigentlich für einen neuzeitlichen Industriezweig, wie die Meßtechnik, um so unverständlicher, als doch die Erfahrung gelehrt hat, daß mit einem Verschweigen heute nichts mehr gewonnen ist.

Dabei ist nicht einzusehen, warum für Kegelmeßeinrichtungen diese Gütezahl nicht bestimmt werden könnte. Allerdings steht hier zunächst zweierlei im Wege. Erstens hat sich in die deutsche Normung ein Begriffsfehler eingeschlichen, der auch hier zu Schwierigkeiten führt. Man spricht nämlich von Herstellungsgenauigkeit und meint Herstellungsungenauigkeit. Man beziffert z. B. die Herstellungsgenauigkeit eines Gegenstandes mit a und sagt, die Herstellungsgenauigkeit sei größer geworden, wenn man a ziffernmäßig verkleinert hat. Der Begriff „Genauigkeit" ist aber ein positiver und bedeutet die Annäherung an das Sollmaß. Die Zulassung einer Abweichung vom Sollmaß ist identisch mit Ungenauigkeit. Die deutsche Normung hat also leider einen von Natur aus negativen Begriff mit einer positiven Ueberschrift versehen und dadurch seine Verwendbarkeit im Gespräch unmöglichgemacht. Dieser Fehler müßte wegen seiner grundlegenden Bedeutung noch heute beseitigt werden. Ebenso wird leider auch der Begriff der Meßsicherheit vielfach mißbraucht. Da man gezwungen ist, den Betrag anzugeben, um den das Meßergebnis vom Istmaß abweicht, kann man hier nur von einer Unsicherheit sprechen und muß deshalb schreiben:

$$g = \frac{s}{z} = \frac{\text{Sicherheit}}{\text{Zeit}} = \frac{1}{\text{Unsicherheit} \cdot \text{Zeit}} = \frac{1}{u \cdot z}.$$

Die zweite Schwierigkeit besteht darin, daß man irgendwelche Maßeinheiten für u und z annehmen muß. Die Einheiten müssen so gewählt werden, daß die Ziffern für g möglichst bequeme Zahlen werden. Dies ist offenbar der Fall, wenn man bei Kegeln für die Unsicherheit u Winkelsekunden und für den Zeitaufwand z Zeitminuten für je 10 bzw. 100 Werkstücke wählt und mit 1000 multipliziert:

$$g = \frac{1000}{u \cdot z}.$$

1. Kegel-Außenmessungen.

Für die Messung von kegeligen Dornen bestehen eine ganze Reihe von Einrichtungen, von denen die sechs wichtigsten zur näheren Untersuchung herangezogen wurden:

a) Ringmethode,
b) Sinuslineal,
c) Reiterlehre mit Mikrotasten,
d) Optische Messung,
e) Stock'sche Kegelmeßmaschine,
f) Kegelmeßgerät der Fortunawerke.

Nachstehend seien die Vorzüge, Nachteile, Meßunsicherheit und Wirtschaftlichkeit dieser Geräte näher untersucht.

[10]) Berndt, Winkelmessungen, Werkstattbücher, Heft 18.

[11]) Bartholdy, Neue Grenzzeigerlehren für Außenkegel, Maschinenbau 1925, Heft 25.

Digitized by Google

a) Die Ringmethode.

Die Ringmethode ist eine Methode, die die geringsten Mittel zur Anschaffung erfordert, da geeignete Ringe als Normallehrringe, Einstellringe für Reibahlen usw. wohl immer vorhanden sein werden. Die Meßunsicherheit beträgt $\pm$ 30″ [12]). Um diese Grenzen innezuhalten, ist aber erhebliche Sorgfalt bei der Messung erforderlich, so daß der Zeitaufwand recht groß ist. Er beträgt für jedes Stück 5 Minuten. Da eine besondere Einstellung im Gegensatz zu Fühlhebelgeräten nicht notwendig ist, beträgt der Zeitaufwand für 10 Stück das 10fache, also 50 Minuten. Die vorstehenden Zeitwerte sind, wie auch alle nachfolgenden, so ermittelt worden, daß geübte Lehrenrevisoren die Einstellung und gelernte Dreher und Schleifer die Messungen vor-

Tafel 5.
Messunsicherheit, Bedienungszeit und Güte bei Kegelmessungen.

	Messmethode	Messunsicherheit in Winkelsuchen u	Zeitbedarf in Zeitminuten für 10Stck. z	Güte $g_{10}=\frac{1000}{u \cdot z}$ für 10 Stück	Güte für 100 Stück g_{100}
Außenmessungen	a) Ringmethode	30	50	0,67	0,067
	b) Sinuslineal	10	28	3,6	0,48
	c) Reiterlehre	15	14,5	4,6	1,8
	d) Optische Messung	10	120	0,83	0,083
	e) Stock'sches Messgerät	12	10	8,33	0,833
	f) Fortuna Messgerät	8	8	15,6	2,4
Innenmessungen	Anreibmethode	20	30	1,66	0,166
	a) Zwei Kugeln	20	60	0,83	0,083
	b) Kegel-Innenmikrotaste	20	24	2,1	0,44

nehmen mußten. Es ist anzunehmen, daß so am besten den meist vorliegenden Verhältnissen Rechnung getragen ist. Die Güte ist mithin:

$$g_{10} = \frac{1000}{u \cdot z} = \frac{1000}{30 \cdot 50} = 0{,}67.$$

Eine Zusammenstellung aller Gütezahlen, auch für 100 Werkstücke, befindet sich in Tafel 5.

b) Das Sinuslineal.

Die Firma Schuchardt & Schütte hatte dankenswerterweise ein Sinuslineal zur Verfügung gestellt, siehe Abb. 6. Zunächst seien einige allgemeine Gesichtspunkte geschildert, die für die Brauchbarkeit eines Sinuslineals ausschlaggebend sind.

Als Mangel ist es entschieden zu betrachten, daß die Betrachtung eines Lichtspaltes keinen Schluß auf seine Größe zu ziehen gestattet[12]). Deshalb ist es nicht möglich, mit Hilfe des Sinuslineales die Steigung eines Kegels exakt zu bestimmen. Immer kann nur gesagt werden, da ein Kegel gegenüber der Einstellung des Lineales eine Abweichung

Abb. 6. Sinuslineal von Schuchardt & Schütte.

zeigt; wie groß dieselbe ist, ist kaum mit roher Annäherung festzustellen. Man könnte nun allerdings so verfahren, daß man den Abstand der zur Einstellung benutzten Meßscheiben so lange verändert, bis der zu messende Kegel mit dem Lineal zur Deckung kommt. Besser ist es dagegen, man geht noch einen Schritt weiter und legt den Kegel einseitig auf ein einstellbares Lineal und mißt auf der andern Seite die tatsächliche Abweichung mittels Fühlhebels (siehe unten Beschreibung des Fortuna-Gerätes) oder man läßt einfach die Einstellung durch das Eigengewicht bewirken, muß dann aber die Meßapparatur senkrecht anordnen.

Die Meßgenauigkeit ist von einer ganzen Reihe von Faktoren abhängig. Hierzu gehört vor allem die Konstruktion, bei der beachtet werden muß,

1. daß die Lineale möglichst gradlinig und die Meßflächen möglichst schmal sind. Die Breite der Meßflächen hängt wieder von der Genauigkeit der Spitzenhöhe ab, denn es muß unter allen Umständen dafür gesorgt werden, daß die Lineale wirklich an den Stellen der größten Durchmesser zur Anlage kommen. Eine Breite von 1 mm wird in diesem Sinne erreichbar sein. Bei dieser Breite ist der Lichtspalt recht gut wahrzunehmen.

2. daß der Bock, welcher die Lineale trägt, auf der Grundplatte leicht zu verschieben ist, damit beim Anschieben an dem eingespannten Kegel keine Verschiebung und keine Deformation eintritt. Am besten wäre hierfür ein auf Kugeln gleitender, also sowohl in Achsrichtung wie auch senkrecht dazu leicht verschieblicher „schwimmender" Bock.

3. Die Meßscheibenhalter müssen so beschaffen sein, daß die Meßscheiben leicht bis an die zwischengelegten Endmaße herangeschoben werden können. Die heute vielfach vorherrschende Ausführung, bei der die Meßscheiben nur durch Schrauben befestigt werden, ist mangelhaft, weil es selten gelingt, die Scheiben wirklich bis an die Endmaße heranzubringen.

4. Die Spitzen müssen lang genug gelagert sein, oder in verschiedenen Längen auswechselbar sein, damit auch Kegel, die in einen größeren zylindrischen Schaft übergehen, gemessen werden können. Grundsätzlich sollten bei Sinuslinealen nicht Meßscheiben sondern Originalkegeldorne, die nach später zu beschreibender genauer Methode gemessen sind, zur Einstellung verwendet werden. Nicht nötig ist dies, wenn man das Lineal nur mit dem Eigengewicht auf den Meßscheiben ruhen läßt.

Die Meßunsicherheit (bei einem Sinuslineal kann man eigentlich von einer solchen überhaupt nicht sprechen) beträgt $\pm$ 10″ [12]). Die Dauer der Einstellung auf eine Kegelgröße ist 8 Minuten, die Meßdauer je Stück gleicher Größe 2 Minuten, so daß bei 10 Stück 28 Minuten erforderlich sind.

$$\text{Daher ist } g_{10} = \frac{1000}{u \cdot z} = 3{,}6.$$

Immer wieder muß aber hervorgehoben werden, daß trotz der zeitraubenden Manipulationen eine Messung durch Ermittlung des wahren Winkels nicht stattgefunden hat, sondern nur festgestellt worden ist, wie weit ungefähr die Steigung des Kegeldornes gegen die Linealstellung abweicht.

(Fortsetzung folgt.)

[12]) Berndt, Winkelmessungen, Werkstattbücher, Heft 18.

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

L. Gottscho. Lizenzpatent neben Monopolpatent. 20 Seiten. Carl Heymanns Verlag, Berlin, 1926. Mk. 2.—.

Daß unsere Patentgesetzgebung durchaus nicht allen Wünschen der Industrie entspricht, daß ferner darüber hinaus auch vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus manche Einwände zu erheben sind, ist so bekannt, daß es hier nicht im Einzelnen erörtert zu werden braucht. Vor allem ist es die Bestimmung des Patentgesetzes, daß die Erteilung versagt werden muß, wenn der Gedanke der Anmeldung in den letzten 100 Jahren in einer öffentlichen Druckschrift beschrieben oder eine Vorbenutzung nachzuweisen ist. Der Verfasser schlägt nun vor, neben diesem Monopolpatent ein Lizenzpatent einzuführen, bei welchem sich der Anmelder verpflichten muß, die Ausführung an jeden Interessenten gegen Zahlung einer Lizenzgebühr freizugeben. Dafür soll es genügen, wenn er einen auch bereits von anderer Seite ausgesprochenen Gedanken in die Praxis einführt, falls dessen Veröffentlichung nur mindestens 10 Jahre zurückliegt.

Ob sich dieser Vorschlag reibungslos wird in die Praxis durchführen lassen, muß von berufenerer Seite beurteilt werden. Jeden-

Digitized by Google

falls bleibt es zu begrüßen, daß überhaupt diese Frage in Fluß gebracht und ein Vorschlag zur Minderung der in der jetzigen Patentgesetzgebung bestehenden Härten gemacht ist. B.

Hermann Hahn. Physikalische Freihandversuche. Unter Benutzung des Nachlasses von Bernhard Schwalbe zusammengestellt und bearbeitet. I. Teil. Nützliche Winke. Maß und Messen. **Mechanik der festen Körper. Zweite verbesserte und vermehrte** Auflage. XX und 253 Seiten mit 309 Bildern im Text. Verlag Otto Salle, Berlin W, 1926. Mk. 7.—, gebd. Mk. 8.50.

Die Zeiten der Schwamm- und Kreide-Physik sollten eigentlich schon sagenhaft geworden sein. Die schwierige wirtschaftliche Lage macht es aber unmöglich, neue Sammlungen einzurichten und selbst ältere auf einem durchweg gebrauchsfähigen Zustande zu halten. Dazu kommt, daß die Mittel der Dorfschulen etwa sowieso außerordenlich beschränkt waren. Nun gibt es aber eine große Reihe von Versuchen, die sich mit den einfachsten, überall vorhandenen Mitteln, nahezu ohne jede Kosten, durchführen lassen, und die häufig gerade durch ihre Einfachheit um so instruktiver sind. Sammlungen derartiger Freihandversuche gehen bis auf die Zeit des 30 jährigen Krieges zurück. Es ist aber das besondere Verdienst Schwalbes, sie für den Schulunterricht nutzbar gemacht, und das nicht geringer zu achtende Verdienst des Herausgebers, sie zusammengestellt zu haben. Nunmehr liegt das vor etwa 20 Jahren zuerst erschienene Werk in neuer Auflage vor. Völlig umgearbeitet ist in dieser der Abschnitt über die Mechanik fester Körper.

Wenn auch der Herausgeber im Vorwort betont, daß dies Buch immer nur zum Experimentieren herangezogen werden soll und kein Werk für die Lektüre ist, so sollte man doch den Abschnitt „Nützliche Winke" vorher entschieden durchlesen und sich einprägen. Man wird darin vieles finden, was bei allen Gelegenheiten nutzbar zu verwenden ist.

Vielleicht könnte für spätere Auflagen eine gewisse Beschränkung des Stoffes dadurch eintreten, daß verschiedene prinzipiell gleiche Ausführungen desselben Versuches nicht im Einzelnen angeführt würden. Namentlich durch Weglassung mancher, mehr an Taschenspielerkunststücke erinnernder Versuche könnte das Buch noch gewinnen, womit selbstverständlich nicht gesagt werden soll, daß es nicht schon jetzt eine außerordentlich beachtenswerte Leistung darstellt. B.

E. Sachsenberg. Wirtschaftliches Verpacken. Handbuch für den täglichen Gebrauch in Handel und Industrie. 242 Seiten mit 343 Abbildungen und zahlreichen Uebersichtstafeln im Text. VDI-Verlag, Berlin 1926.

Das Verpacken gehört zwar nicht mehr zu dem mittelbaren Fertigungsprozeß, ist aber die unerläßliche letzte Arbeit, welche der Verfertiger vor der Uebergabe an den Käufer auszuführen hat. Dabei spielen eine ganze Reihe von Faktoren mit hinein: Transportumfang, Weg und Sicherheit, Wirtschaftlichkeit der Verpackung und vielfach auch ästhetische bzw. Reklamegründe. Bei der Vielseitigkeit der verschiedenen Waren und dem jeweiligen Vorherrschen der einzelnen Momente ist es verständlich, daß auch die Art und Ausführung der Verpackungen eine außerordentlich große Manigfaltigkeit aufweist. Es ist dem Verf. dafür zu danken, daß er die verschiedenen Verpackungsarten einmal zusammengestellt und in eine gewisse systematische Ordnung gebracht hat. Er behandelt im ersten Abschnitt die Holz-, Metall-, Glas- und Porzellan-, Pappe- und Papierverpackungen, Säcke, Füllmaterial und Verschnürung, während im zweiten Abschnitt die Verpackungsarten in Rücksicht auf den Inhalt betrachtet werden. Daran schließen sich 3 weitere Abschnitte: Allgemeine für die Verpackung in Frage kommende Gesichtspunkte; Tabellarische Uebersicht über das Anwendungsgebiet der verschiedenen Verpackungsmöglichkeiten; Auszüge aus verschiedenen Verpackungsvorschriften.

Der Verf. hat sich nicht nur damit begnügt, eine Aufzählung erst einsetzen, wenn die betreffenden auch gelegentlich die Kosten der verschiedenen Verpackungsarten mit einander vergleichen, sowie auf die wenigen bis jetzt vorhandenen Normungsvorschriften hingewiesen. Eine Normung in größerem Umfange kann hier natürlich und Klassifizierung zu geben, sondern Waren in ihren Abmessungen genormt sind. Das Buch wird eine ausgezeichnete Grundlage bilden, um die Verpackung wirtschaftlich weiter bearbeiten zu können. B.

Richard Ambronn. Methoden der angewandten Geophysik. (Wissenschaftliche Forschungsberichte, Naturwissenschaftliche Reihe, herausgegeben von Raphael Ed. Liesegang. Band XV). XII und 258 Seiten mit 84 Abbildungen. Verlag Theodor Steinkopf, Dresden und Leipzig. 1926. *RM* 15,—, gebunden *RM* 16,50.

Die wissenschaftlichen Forschungsberichte stellen sich das Ziel, über die wichtigsten Fortschritte im In- und Auslande seit etwa dem Jahre 1914 in einzelnen Heften von sachkundiger Seite einen Bericht zu geben. Dieser soll möglichst objektiv gehalten sein und die verschiedendsten Anschauungen zu Wort kommen lassen.

So bringt das vorliegende Heft aus berufenster Feder einen Ueberblick über die Grundlagen der Methoden der angewandten Geophysik, ein Kapitel, das nicht nur rein wissenschaftliches Interesse hat, sondern weit darüber hinausreicht; soll doch die angewandte Geophysik helfen, über das Vorkommen, die Lagerung und die Ausdehnung abbauwürdiger Stoffe, wie Erze, Kohle, Salze, Petroleum usw. auf einfache Weise Aufschluß zu geben, ohne daß dazu kostspielige Schürfungen oder Tiefbohrungen notwendig sind, und somit zur Förderung unserer Volkswirtschaft helfen. Selbstverständlich kann sie diese ungeheuere Aufgabe nicht allein leisten, es wird dazu vielmehr der verständnisvollen Zusammenarbeit des Geologen und Bergmanns mit dem Physiker bedürfen. Auch der Feinmechanik wird sich hier in der Konstruktion und der Ausgestaltung der zu den Untersuchungen benötigten Apparate noch ein weites Betätigungsfeld bieten.

Die einzelnen Abschnitte des Buches behandeln: Einfluß des Untergrundes auf die Beschaffenheit des Schwerefeldes an der Erdoberfläche. Magnetische Aufschlußmethoden. Die Verwertung radioaktiver und luftelektrischer Messungen für geophysikalische Aufschlußarbeiten. Elektrische Erderforschungsmethoden. Die Untersuchung des Aufbaues des Untergrundes mittels elastischer (seismischer) Wellen. Die Temperaturverteilung im Erdinnern und die Verwertung von Temperaturmessungen in der angewandten Geophysik.

In dem vorliegenden Werk ist eine ungeheuere Menge von Literatur (die in einem ausführlichen Verzeichnis zusammengestellt ist) nicht nur wiedergegeben, sondern kritisch verarbeitet und systematisch geordnet. Dabei ist durchaus nicht das Jahr 1914 als Grenze genommen. Somit stellt das Buch ein ausgezeichnetes Nachschlagewerk dar, um sich über den Stand der Methoden und der Ergebnisse der geophysikalischen Forschung zu unterrichten. B.

Kinotechnisches Jahrbuch 1925/26. Herausgegeben von der Kinotechenischen Gesellschaft, e. V. Verlag von Guido Hackebeil A.-G., Berlin S. 14, Preis 5,— *RM*.

Auch in diesem soeben erschienenen Band 1925/26 des Jahrbuches hat sich die D. K. G. mit Erfolg bemüht, den Interessenten, besonders natürlich ihren Mitgliedern alles Wissenswerte über die letztjährigen Neuerungen auf dem Gesamtgebiet der Kinotechnik zu vermitteln. Die Namen der hierzu herangezogenen Autoren bürgen für einwandfreie, sachliche Arbeit. Während am Anfang Mitteilungen aus der Gesellschaft selbst, sowie ein Mitgliederverzeichnis gebracht worden sind, findet man am Schluß wieder eine Zusammenstellung aller kinotechnischen Patente aus den Jahren 1924 und 1925. Rk.

ALLGEMEINER ANZEIGER DER CHEMISCHEN INDUSTRIE

Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie

Erscheint 14 tägig + Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag

DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. • ERFURT

Digitized by Google

Dr. J. Bischoff, Chemie für den Metallarbeiter in populärer Darstellung nebst einem praktischen Teil. 340 Seiten mit 60 Abbildungen. Verlag von A. Ziemsen in Wittenberg (Elbe). Preis gebunden 10,— M.

Das Buch will den in der Metall-Industrie und -Verarbeitung Beschäftigten eine verständliche Einführung in die Chemie geben, um einerseits vorhandene Kenntnisse zu erweitern, andererseits um Freude an der Berufsarbeit zu wecken bzw. zu steigern. Es wendet sich also an Nichtchemiker. Von diesem Gesichtspunkte aus ist das Buch zu bewerten. Es zerfällt in vier Teile.

1. allgemeine Einführung in die Grundgesetze der Chemie,
2. theoretische Abhandlung der anorganischen Chemie,
3. technologische Uebersicht über die Gewinnung der Metalle,
4. praktischer Teil mit Angaben über Löten, Schweißen, Härten, Aetzen, Färben, Polieren, Schleifen usw.

Der letzte Teil ist für den Praktiker der wichtigste, er könnte bei einer Neuauflage sicher noch eine Erweiterung erfahren, wodurch der Wert des Buches für den Praktiker, für den es bestimmt ist, bedeutend an Wert gewinnen würde. Rk.

Friedrich Proeger. Die Getriebekinematik als Rüstzeug der Getriebedynamik (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure, Heft 285). 74 Seiten mit 114 Abbildungen. VDI-Verlag, Berlin, 1926. M. 6.70.

Während es Aufgabe der Kinematik ist, die Bewegungsverhältnisse der Getriebe, d. h. die Bahnen, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen der einzelnen Punkte, zu bestimmen, verlangt die Dynamik die Ermittlung der auftretenden Kräfte. In dem vorliegenden Forschungsheft wird es unternommen, die graphischen Verfahren, wie sie von Lynen und seinen Schülern zur Ermittlung der Geschwindigkeiten und Beschleunigungen ausgebildet sind, auf die Getriebedynamik zu übertragen. Dazu wird zunächst eine Uebersicht über die Getriebekinematik mit folgenden Abschnitten gegeben: 1. Einteilung der Getriebe; 2. Analyse von Maschinengetrieben; 3. Kinematische Grundgleichungen; 4. Bestimmung der Geschwindigkeiten und Beschleunigungen bei Kurbelgetrieben.

Der 2. Teil, die Getriebedynamik, behandelt: 1. Allgemeines; 2. D'Alembetrschs Prinzip; 3. Bestimmung der Gelenkdrücke bei Kurbelgetrieben; 4. Bewegungsgleichung für Getriebe mit gebundenem Aufbau; 5. Bewegungsgleichung für Getriebe mit losem Aufbau; 6. Zahlenbeispiel zur Bestimmung der reduzierten Trägheitsmomente.

Durch die vorgenommene Erweiterung der graphischen Verfahren war es möglich, die Maßen eines Getriebes ohne jede Vernachlässigung auf die verschiedenen Kurbeln zu reduzieren. Der weitere Rechnungsgang führte auf eine Differentialgleichung zweiter Ordnung mit bekannten Gliedern, deren Lösung gleichfalls auf graphischem Wege möglich ist.

Martin Sommer. Versuche über das Ziehen von Hohlkörpern (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, herausgegeben vom Verein Deutscher Ingenieure. Heft 286). 94 S. mit 121 Abbildungen und 33 Zahlentafeln. VDI-Verlag, Berlin 1926. M. 7.50.

Das Ziehen ist der in der Blechbearbeitung wohl am häufigsten verwendete Arbeitsvorgang. Im wesentlichen beruht dabei aber noch alles völlig auf der Erfahrung, was auch bei den komplizierten, hier auftretenden Beanspruchungen nicht zu verwundern ist. In vorliegender Arbeit versucht der Verfasser die zu erreichenden Ziehtiefen und die dabei auftretenden Kräfte in Beziehung zu der Festigkeit des betreffenden Werkstoffes zu setzen. Es gelingt ihm, die Ziehkraft als Funktion der Reibungszahl, der Haltekraft, der Stauchkraft und des Ziehwinkels auszudrücken, während die Biegekraft vernachlässigt werden kann. Die Reibungszahl wurde durch Versuche an ausgeschnittenen Blechscheiben aus Kupfer, Messing und Aluminium mit und ohne Schmierung ermittelt. Die Stauchkraft wurde unter Annahme eines einachsigen Spannungszustandes aus der für gleichbleibende Dicke berechneten Formänderung mit Hilfe der Zerreißkurve bestimmt. Die Haltekraft muß aus empirischen Formeln, die sie als Funktion des Lochdurchmessers angeben, und die aus Versuchen an der Ziehpresse selbst zu bestimmen sind, entnommen werden. Die berechneten Ergebnisse stimmten mit den aus Versuchen erhaltenen im Mittel bis auf etwa 2 % überein. Der ganze Rechnungsvorgang ist zahlenmäßig an einem Beispiele durchgeführt.

Unterrichtsblätter über Fernmeldetechnik. Herausgegeben von der Reichsbahndirektion Halle. Bearbeitet durch Regierungsbaurat Odenbach unter Mitwirkung von Oberingenier Engel und Eisenbahningenieur Schade. Verlag Dr. A. Tetzlaff, Berlin-Schöneberg. I. Teil: 91 Seiten, broschiert 3 M. II. Teil: 121 Seiten, broschiert 4 M. III. Teil: 140 Seiten.

In drei Teilen liegt hier ein Werk vor, das in sehr glücklicher Zusammenfassung für den Lernenden ein Einblick in das ausgedehnte Gebiet der Fernmeldetechnik gewährt, soweit diese bei der Reichsbahn Verwendung findet. Es ist kein Lehrbuch im eigentlichen Sinne, als solches müßte es mehr auf die Grundlagen und Meßmethoden eingehen, sondern ist in der Hauptsache für die Ausbildung des Telegraphenpersonals der Reichsbahn gedacht. Das Werk bringt eine gute Uebersicht über die bei der Reichsbahn benutzten Fernmeldeanlagen, wobei aber der größte Wert darauf gelegt ist, neben der Beschreibung der Apparate und Einzelteile alle Vorgänge in ihrem Wesen zu erfassen und darzustellen. Die Darstellung ist elementar und sehr klar gehalten unter Verwendung nur einfachster mathematischer Hilfsmittel. Die Unterrichtsblätter können daher aufs wärmste empfohlen werden, und zwar nicht nur dem Telegraphenpersonal, sondern auch dem Laien, der sich mit diesem Gebiet beschäftigen will, sowie für Mittelschulen und auch für Studierende von Hochschulen, die sich über praktische Ausführungen unterrichten wollen.

Der erste Teil bringt vor allem die physikalischen Grundlagen der Fernmeldetechnik, Meßeinrichtungen, die Stromquellen und gebräuchlichsten Formen von Weckern, Summern und Hupen. Der zweite Teil behandelt die Fernsprechtechnik. Ausgehend von den Grundelementen des Fernsprechwesens — Mikrophon und Telephon — werden die wichtigsten Apparate und Schaltungen besprochen, von den einfachsten OB- und ZB-Schaltungen bis zu den Kunstschaltungen der größeren Fernsprechzentralen (unter Beschränkung auf Handämter). Näher eingegangen wird noch auf das Doppelsprechen, die Pupinisierung von Leitungen und Kabeln und auf die Fernsprechverstärker. Der dritte Teil schließlich befaßt sich mit der Telegraphentechnik — vom einfachsten Morseschreiber bis zum Ferndrucker und Pendeltelegraphen — und der Funktechnik, wobei eingehend die hochfrequenten Schwingungsvorgänge und die Schaltungen der Kathodenröhren behandelt werden. H. Rothe.

E. Heyn † und O. Bauer. Metallographie. Kurze gemeinfaßliche Darstellung der Lehre von den Metallen und ihren Legierungen, unter besonderer Berücksichtigung der Metallmikroskopie. Dritte, neu bearbeitete Auflage von O. Bauer. I. Die Technik der Metallographie und die Metallographie der einheitlichen Stoffe. 128 Seiten mit 76 Abbildungen im Text und 8 Lichtbildern auf 4 Tafeln. II. Die Metallographie der zusammengesetzten Stoffe, insbesondere Eisen und Kohlenstoff. 128 Seiten mit 42 Abbildungen im Text und 32 Lichtbildern auf 16 Tafeln (Sammlung Göschen). Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig, 1926.

Die beiden kleinen Bändchen der Göschen-Sammlung über Metallographie haben sich bereits seit langem Heimatsrecht in allen für diesen Zweig der Materialprüfung interessierten Kreisen erworben. So mag es genügen, hier auf das Erscheinen der dritten Auflage hinzuweisen, die im wesentlichen unverändert geblieben, aber selbstverständlich den inzwischen erzielten Forschungsergebnissen angepaßt ist. So finden wir im 1. Bande als neu: die Beschreibung der Mikroskopstative verschiedener Firmen; die Fryschen Kraftwirkungsfiguren, mehrere Dilatometerkonstruktionen und die Erforschung des Raumgitters durch Röntgenanalyse, im 2. Bande das Kupfer-Zinn-Diagramm. Stark geändert ist auch der Abschnitt über Rekristallisation. B.

Vertretungen an allen größeren Plätzen des In- und Auslandes.

Digitized by Google

Vereinigung ehemaliger Fachschüler Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Hauptverein.

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Aenderungen:

Bamesberger, Otto, Stuttgart, Böblingerstraße 350 I;
Baumgärtner, Albert, Zählertechniker, Schussenried;
Textor, Fritz, Cannstatt, Bachstraße 5 I;
Zeller, Fritz, Maschinen-Ingenieur, Neu-Ulm, Johannesstraße 3.

Stellenvermittlung und Beitrag:

Wir machen nochmals auf die Notizen in Nr. 18 aufmerksam.

Zustellung der Zeitschrift:

Es scheint, daß die Zeitschrift nicht allen Mitgliedern regelmäßig zugeht. Sie erscheint 14tägig jeweils Mittwochs. Wer also zur rechten Zeit nicht im Besitz der nächsten Nummer ist, reklamiere bei dem zuständigen Postamt, denn dort liegt der Fehler, nicht bei mir oder dem Verlag.

Bei Adressenänderungen dieselben stets dem Postamt und mir mitteilen.

Vereinszeichen:

In letzter Zeit sind des öftern Anfragen nach Bierzipfeln in unseren Farben an mich gelangt. Wir begrüßen das Tragen derselben und können dieselben wegen günstigen Abschlusses zu *RM* 6.— einschließlich Porto an unsere Mitglieder abgeben. Bestellungen an Geschäftsstelle.

In Schwäb. Gmünd hat sich anläßlich des 150jährigen Jubiläums der dortigen Fachschule für Edelmetallindustrie ebenfalls eine Vereinigung ehemaliger Schüler gebildet, mit der wir bereits die Fühlung aufgenommen haben. Weitere Mitteilungen folgen.

Kirchner.

Ortsgruppe Stuttgart.

Donnerstag, den 7. Oktober, Lichtbildervortrag im Restaurant Dinkelacker, gr. Nebenzimmer, Tübinger Straße 48. Zahlreiches Erscheinen mit Damen und Gästen ist erwünscht.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 5. August 1926.

57 a, 42. G. 65 012. Filmantriebsrolle mit verschwenkbarem Andrückrollenpaar. Firma Karl Geyer, Maschinen- und Apparatebau G. m. b. H., Berlin-Adlershof.

42 c, 4. B. 124 096. Winkelmeßgerät. Johannes Brosi, Vonters i. Pr. Schweiz; Vertr. Dipl.-Ing. W. Ziegler, Pat.-Anw. Charlottenburg.

42 c, 9. W. 69 917. Vorrichtung zur Landesvermessung aus der Luft. Karl Giehne, Wendtstr. 15, und Dr.Ing. Paul Walther, Karlsruhe i. B., Redtenbacherstr. 25.

42 c, 12. S. 69 959. Planimeter zur Auswertung von registrierten Kurven. Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

42 e, 23. S. 68 185. Leistungsanzeiger mit Summierungsapparat zum Messen von Gas, Dampf- und Flüssigkeitsmengen nach dem Venturiprinzip. Siemens & Halske, A.-G. Berlin-Siemensstadt.

42 f, 1. V. 19 800. Neigungswage mit Zwischenhebel zwischen Hauptbalken und Pendel. Herbert Verbeek, Dresden, Südstr. 30.

42 i, S. 433 076. Verfahren zum Ueberziehen von Eintauch-Thermoelementen mit Graphit. Dr. Rudolf Hase, Hannover, Josefstraße 26.

42 o, 10. 433 033. Tönender Geschwindigkeitsmesser. Alfred Mélotte, Remicourt (Belg.); Vertr. Pat-Anwälte Dr. Wirth, Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil, M. Wirth, Frankfurt a. M., Dipl.-Ing. T. R. Koehnhorn und Dipl.-Ing. E. Noll, Berlin SW 11.

42 o, 10. 432 995. Registrierender Geschwindigkeitsmesser. Karl Gergler jr., Dittersdorf, Kreis Neustadt (Oberschl.).

57 a, 28. M. 91 736. Schlitzverschluß mit gedecktem Aufzug der Vorhänge. Firma Mentor-Camera-Fabrik, Goltz & Breutmann, Dresden.

57 a, 40. P. 52 334. Abwicklungsregler für kinematographische Filme. Firma Pathé Cinéma Anciens Etablissements Pathé Fréres, Paris; Vertr. R. H. Korn, Pat-Anw. Berlin SW 11.

57 b, 6. O. 14 989. Verfahren zum Trocknen photographischer Emulsionen. Dr.-Ing. Rudolf Oertel, Hannover, Ferd. Wallbrecht-Straße 13.

57 b, 14. Sch. 78 287. Verfahren zur Herstellung photographischer Farbenbilder. Georges Pascal Joseph Schweitzer, Crosne Frankr.; Vertr. Dipl.-Ing. W. Schmitzdorff, Pat.-Anw. Berlin SW 61.

57 c, 13, H. 99 304. Vorrichtung zur selbsttätigen Verbindung von Filmbandstreifen aller Art. Fritz Hildebrandt, Dresden, Müller-Berset-Str. 41.

57 b, 18. S. 61 002. Verfahren zum Herstellen farbiger photographischer Bilder Emmerich Sommavilla, Berlin, Landshuter Str. 29.

57 a, 9. 433 007 . Reflexkamera. Firma Ihgee Kamerawerk Steenbergen & Co., Dresden.

Bekanntgemacht am 12. August 1926.

21 f, 2. R. 60 396. Elektrische Gleichstrombogenlampe für photographische und filmtechnische Aufnahmezwecke. Heinrich Richhardt, Berlin, Neuenburger Str. 17 a.

42 a, 9. R. 62 796. Breitstrichziehfeder. Firma E. O. Richter & Co., Chemnitz i. Sa.

42 e, 2. S. 70 664. Vorrichtung zur Einregelung von Flügelradwassermessern. Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

42 e, 23. H. 104 666. Einrichtung zum Justieren von Strömungsmessern. Hartmann & Braun, A.-G., Frankfurt a. M. West.

42 i, 8. K. 90 061. Thermoelement zur Messung hoher Temperaturen. Friedr. Krupp A.-G., Essen.

57 a, 1. R. 66 171. Verstellen eines Objektivträgerschlittens mittels drehbar an ihm befestigten Hebels. Firma A. Hch. Rietzschel G. m. b. H., München.

57 a, 23. R. 66 172. Rollfilmkamera mit herausspringbaren Filmspulhaltern; Zus. z. Pat. 426 721. Firma A. Hch. Rietzschel, G. m. b. H., München.

57 a, 39. E. 32 670. Amateur-Aufnahme-Kino mit einer Sperrvorrichtung für das Triebwerk. Ernemann-Werke A.-G., Dresden.

Bekanntgemacht am 19. August 1926.

21 g, 14. M. 85 505. Quecksilberdampfgleichrichter; Zus. z. Anm. 81 210. Albert Maring, Köln a. Rh., Albertusstr. 26.

42 b, 26. M. 87 886. Meßgerät zum Prüfen der Zahnflanken von Evolventen-Zahnrädern. Firma Carl Mahr, Eßlingen a. N.

42 d, 5. 36 596. Verfahren zum optischen Abloten von Theodoliten. Hans Cronjaeger, Halle a. S., Beyschlagstr. 28.

42 i, 7. R. 64 762. Verfahren zur Bestimmung von Temperaturen an Stellen, die der direkten Temperaturmessung nicht zugänglich sind. Firma Reinhold & Co., Vereinigte Kieselguhr und Korkstein-Gesellschaft, Berlin und Dr.-Ing. Josef Sebastian Cammerer, Berlin-Halensee, Schweidnitzer Str. 1.

42 m, 17. K. 94 373. Logarithmische Rechenvorrichtung. Walter Kienbaum, Barmen, Kreuzstr. 59.

57 a, 1. R. 66 947. Photographische Kamera, deren Objektivträger durch einen federnden Stift umfassenden Schieber in der Stellung auf Unendlich festgehalten wird. Firma A. H. Rietzschel G. m. b. H., München.

57 a, 4. T. 29 902. Vorrichtung zur Herstellung plastischer Aufnahmen. William Ernest Tresize, Wolverhampton, Engl. Vertr. Dipl.-Ing. H. Pfeiffer, Pat.-Anw., Charlottenburg.

57 a, 5. H. 92 074. Vorrichtung zur zwangläufigen Einstellung von Ding-, Bild- und Objektivträger zueinander bei photographischer Wiedergabekamera. Edgar Kenneth Hunter, Battersea, Park, London; Vertr. F. A. Hoppen, Pat.-Anw., Berlin SW 68.

57 a, 5. H. 103 736. An einem Seil aufgehängte photographische Aufnahme- und Wiedergabekamera. Ica-Akt.-Ges., Dresden.

57 a, 11. C. 37 033. Wendesperre insbes. für Wechselkassetten. Contessa-Nettel A.-G., Stuttgart.

Bekanntgemacht am 2. September 1926.

42e, 20. N. 24 463. Meßvorrichtung für die einem Tank zugeführte und diesem entnommene Flüssigkeit insbesondere für Kraftfahrzeuge. Dr. August Nagel, Stuttgart, Dillmannstr. 15.

42n, 4. W. 70 441. Rechenlehrmittel. Joseph Wannen, München, Augustenstr. 101.

57a, 23. P. 52 633. Spule mit röhrenförmigen Metallschaft für photographische Filmbänder. Pathé Cinéma Anciens Etablissements Pathés Fréres, Paris. Vertreter R. H. Korn, Pat.-Anw. Berlin SW. 11.

57a, 32. B. 113, 216. Farbenphotographisches Verfahren, insbesondere für die Kinematographie unter Verwendung zweier in Berührung befindlicher lichtempfindlicher Schichten. Jenny Leyde, geb. Foitzik und Dr. Franz Lejeune, Wien; Vertreter Dipl.-Ing. Dr. Karsten und Dr. Wiegand, Pat.-Anw. Berlin SW. 1.

Bekanntgemacht am 9. September 1926.

42 h, 22. P. 50 662. Schau- und Projektionsapparat für Bildfilme- und -bänder. Pathé Cinéma, Anciens Etablissements Pathé Frères, Paris.

42 h, 23. Z. 14 903. Vorrichtung zum Projizieren von Gestirnen auf eine kugelförmige Projektionswand. Firma Carl Zeiss, Jena.

42 h, 29. L. 62 107. Brillengestell mit außen geteilten Fassungsringen. Maurice Lissac, Paris.

57 a, 17. C. 36 967. Filmpackkassette. Contessa-Nettel, A.-G., Stuttgart.

57 a, 38. P. 50 980. Vorrichtung zum abwechselnden Projizieren von Schwarzweiß-Film und Farben-Film. Hans Pander, Berlin, Pfalzburger Straße 11.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 5635. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 11, Tempelhofer Ufer 35 — Fernruf Lützow Nr. 1734.
Düsseldorf: Schadowstr. 52 (Ibach-Haus). Fernspr. 3508.
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036
Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Telefon Taunus 3523.

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35 zu richten.

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 20 — Erfurt, 6. Oktober 1926 — 34. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes:
Methoden zur Bestimmung der Bearbeitbarkeit der verschiedenen Materialien. Von Dr. ing. A. Hofmann, Dresden. — Beiträge zur Frage der Tolerierung der Werkzeugkegel. Von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden und Dipl.-Ing. W. Schütz, Berlin. — Amerikanische Schlauchverbindungen. — Die Lyoner Ausstellung für wissenschaftlichen Fortschritt. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Methoden zur Bestimmung der Bearbeitbarkeit der verschiedenen Materialien.

Von
Dr. ing. **Adolf Hofmann**, Berlin.

Jedem Betriebsmann sind die Schwierigkeiten bekannt, die sich bei der Bearbeitung von Werkstücken aus der Ungleichheit des Materials ergeben. Vorgeschriebene Güten, die für die Lieferung von Rohstoffen zur Bedingung gemacht wurden, werden leider nicht immer erreicht oder innegehalten. Die meisten großen Firmen haben deshalb Laboratorien zur ständigen Prüfung der physikalischen und chemischen Beschaffenheit der von ihnen verarbeiteten Materialien eingerichtet. Kleinere Werke sind aber nicht in der Lage, sich derartige kostspielige Einrichtungen zu schaffen, Doch gibt es auch für diese einen einfachen Weg, wenigstens die Härte des Materials genau festzustellen, deren Kenntnis für den Bearbeiter von großer Wichtigkeit ist für die gleichmäßige Güte seines Fabrikats. Es wird weiter unten darauf hingewiesen werden.

Zunächst wird festgestellt, daß im gewöhnlichen Sprachgebrauch des Technikers die Begriffe „Härte" und „Festigkeit" sich decken. Ein sehr harter Stahl ist gewöhnlich ein Stahl mit hoher Festigkeit, dessen Elastizitätsgrenze zugleich nahe an der Bruchgrenze liegt. Es hat daher auch nicht an Vorschlägen gefehlt, die Festigkeitseigenschaften als Maßstab für die Härte zu benutzen. Indessen diese Identität von Härte und Festigkeit trifft nicht bei allen Materialien zu. Es ist jedem Werkstattsmann hinlänglich bekannt, daß Gußeisen, dessen durchschnittliche Zugfestigkeit zwischen 15 und 25 kg/qmm schwankt, sich wesentlich schlechter bearbeiten läßt als Maschinenstahl mit einer viel höheren Zugfestigkeit (60 bis 70 kg), gleichgültig, ob es sich um Bohren, Fräsen, Hobeln, Drehen usw. handelt. Da in diesem Falle die Zugfestigkeit im umgekehrten Verhältnis zur Bearbeitbarkeit steht, so kann man also im allgemeinen nicht ohne weiteres aus der Zugfestigkeit auf die Bearbeitbarkeit schließen. Außerdem erfordert die Feststellung der Zugfestigkeit zuviel Zeit und Unkosten (zur Vornahme eines Zerreißversuches ist eine Zerreißmaschine und außerdem die Herstellung eines Zerreißstabes aus dem zu untersuchenden Material erforderlich).

Man ist deshalb schon seit Jahren bemüht, andere Verfahren auszuarbeiten, die in kürzerer Zeit und ohne Feststellung der Zugfestigkeit durch einfache Härtebestimmung einigermaßen sichere Schlüsse auf die Bearbeitbarkeit ermöglichen. Dabei haben sich die verschiedensten Methoden herausgebildet; die bekanntesten sind: die Prüfung mit der Härtefeile, das Ritzhärteverfahren nach Martens, das Shoresche Verfahren (Skleroskop) und endlich das Kugeldruckverfahren nach Brinell.

Bei dem Prüfen mit der Feile wird die Untersuchung mit einer feingezahnten, sogenannten Diamantfeile vorgenommen; in der Bezeichnung „Diamant" soll die besondere Härte zum Ausdruck kommen. Diese Untersuchung ist primitiv und unzuverlässig; sie hängt von zu vielen Faktoren ab. Zunächst sind Feilen von derselben Firma, auch von einer Lieferung, unter sich schon verschieden hart; sodann aber feilen zwei Leute dasselbe Stück mit derselben Feile grundverschieden, da es ja dabei auf den Druck ankommt, der angewendet wird. Dieser Druck ist rein individuell. Dementsprechend ist auch der Effekt verschieden, läßt sich vor allem auch durch keine Zahl ausdrücken.

Zum Ritzhärteverfahren benötigt man eines besonders konstruierten Apparates, der aus einem Wagebalken besteht, dessen eine Seite ein Laufgewicht trägt. Am anderen Ende des Wagebalkens ist ein Diamant eingesetzt, dessen Spitze unter etwa 90° zugeschärft ist. Mit

Digitized by Google

diesem Diamanten wird das Probestück unter verschiedenen Belastungen geritzt. Das Ritzen erfolgt durch Verschieben der Probe gegen den Diamanten. Die mit wachsender Belastung zunehmende Breite der geritzten Striche wird unter dem Mikroskop ausgemessen. Aus Strichbreite und Belastung des Diamanten wird der Vergleichsmaßstab gebildet. Nach dem Vorschlage des verstorbenen Geh. Reg.-Rats Martens, ehemaligen Direktors des Staatlichen Materialprüfungsamtes in Lichterfelde, soll als Härtemaß diejenige Belastung des Diamanten in Grammen gelten, unter der in dem zu prüfenden Material eine Strichbreite von 0,01 mm erzeugt wurde. Indessen, das Ritzhärteverfahren ist zu kompliziert und erfordert zuviel Zeit, um sich in der Praxis einzubürgern.

Ein einfacherer und deshalb auch viel und mit gutem Erfolg in der Werkstatt angewandter Apparat zur Bestimmung der Oberflächenhärte ist das Shoresche Sklereoskop. Diesem liegt der Gedanke zugrunde, einen harten Gegenstand, ein Hämmerchen, auf den zu prüfenden Stoff aus einer ganz bestimmten Höhe auffallen zu lassen, und die Höhe des Rücksprungs als Maßstab für die Härte zu benutzen. Die Maßskala für den Rücksprung des Hammers ist von einem gehärtetem Stahlstück mit etwa 1,2 % Kohlenstoff abgeleitet, wobei die Rückprallhöhe des Hämmerchens gleich 100 gesetzt ist.

Letztgenannten beiden Verfahren haftet der Nachteil an, daß sie die Härte nur an der Oberfläche bestimmen, die häufig völlig andere Festigkeitseigenschaften zeigt, als das Kernmaterial.

Mit dem Brinellschen Kugeldruckverfahren ist uns ein Mittel gegeben, das Material auch einige Zehntel, ja sogar bis 1 oder 2 mm unter der Oberfläche zu prüfen. Brinell, der gehärtete Stahlkugeln bei bestimmter Belastung in den zu prüfenden Körper eindrückt, legt als Maß für die Härte den Eindruck, d. h. den Durchmesser oder

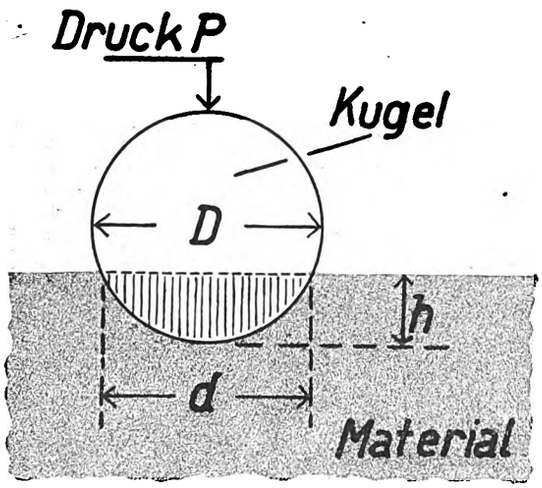


Fig. 1. Brinellsches Kugeldruckverfahren.

die Tiefe der Eindruckstelle zugrunde. Hierbei wird eine Kugel K mit bekanntem Durchmesser D unter einem bestimmten Druck P in das zu prüfende Material eingedrückt (Fig. 1). Der Durchmesser d des Eindruckkreises wird gemessen und mit seiner Hilfe wird die Oberfläche der durch den Eindruck gebildeten Kugelkalotte f_k berechnet. Brinell findet dann die Härtezahl H in der Formel:

$$H = \frac{P}{f_k} \text{ in kg/qmm.}$$

Sie gibt den auf die Einheit der Fläche der Eindruckkalotte bezogenen Druck als Maßstab für die Härte. Die Berechnung für f_k geschieht nach der bekannten Formel:

$$f_k = \pi D \cdot h,$$

worin

$$h = \frac{D}{2} - \sqrt{\frac{D^2}{4} - \frac{d^2}{4}} \text{ ist.}$$

h ist die Eindrucktiefe unter der Voraussetzung, daß die Kugel unter dem Druck keine elastische Abplattung erfährt, also die Eindruckkalotte denselben Krümmungshalbmesser hat, wie die unbelastete Kugel. Der Druck P wird mit einer Vorrichtung erzeugt, die ihn zu messen gestattet. Die Größe des Durchmessers d des Eindruckkreises kann mit Hilfe eines einfachen Mikroskops oder auf andere Weise gemessen werden. Die Messung hat immer nach zwei zueinander senkrechten Richtungen zu erfolgen. Auf die feineren Nuancierungen, daß man z. B. bei ein und demselben Material unter Anwendung verschiedener Drücke P und verschiedener Kugeldurchmesser D etwas von einander abweichende Werte bekommt, soll hier nicht weiter eingegangen werden.

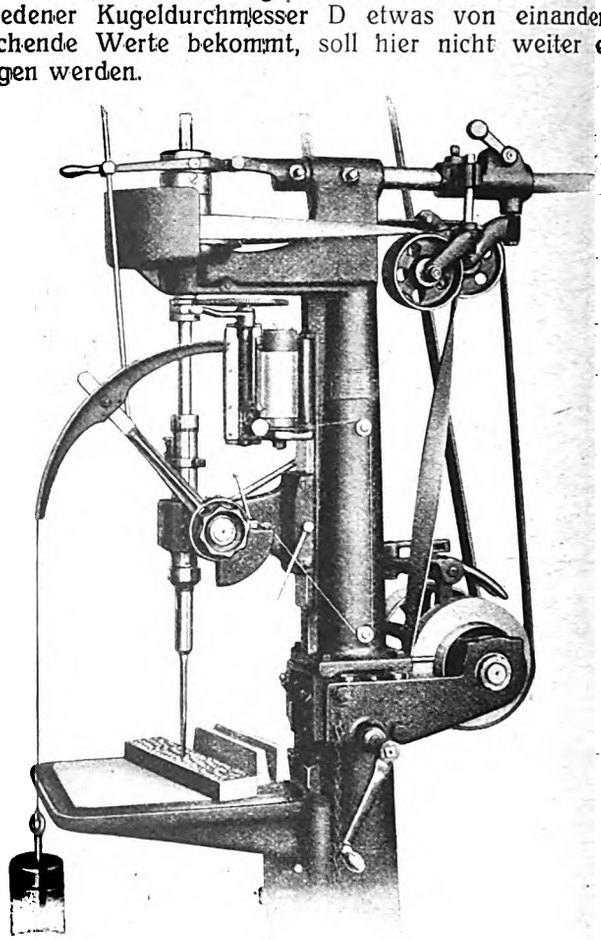


Fig. 2.

Allen genannten Verfahren zur Feststellung der Härte haftet der Nachteil an, die sie der Unhomogenität der Materialien zu wenig Rechnung tragen und die Härte nur an der Oberfläche erkennen lassen. Da außerdem schon seit Jahren feststeht, daß man aus den Ergebnissen der vorbeschriebenen Härtebestimmungen keineswegs einwandfreie Schlüsse auf die Bearbeitbarkeit der verschiedenen Materialien ziehen kann, so hat man vielfach nach weiteren Verfahren gesucht.

In dieser Erkenntnis hat die Firma Ludw. Loewe & Co. Berlin vor einer längeren Reihe von Jahren eine Härtebohrmaschine herausgebracht, die direkten Aufschluß gibt, wie sich die Materialien bearbeiten lassen. Diese Maschine (Fig. 2) wird seit vielen Jahren mit Erfolg in einer Reihe von Versuchslaboratorien und Werkstätten der verschiedensten Industriezweige verwendet. Die betreffenden Firmen kontrollieren hiermit täglich mit gutem Erfolg die Ausbringung ihrer Eisengießereien an Gußeisen auf seine Bearbeitbarkeit. Hierzu wird von jeder Tonne gesetzten Roheisens ein Probebarren gegossen, dessen Ausmaße ungefähr der mittleren Wandstärke der aus dem betreffenden flüssigen Eisen zu gießenden Teile entsprechen. Diese Probebarren werden sofort mittels dieser Härtebohrmaschine auf ihre Härte geprüft, so daß die Möglichkeit besteht, Gußstücke, die sich nach den Bohrversuchen als zu weich oder zu hart erweisen, von vornherein von der Ablieferung auszuschalten. Doch nicht nur Gußeisen, sondern auch Metalle

Digitized by Google

und deren Legierungen prüft man auf ihre Bearbeitbarkeit mit dieser Härtebohrmaschine vorteilhafter und vor allem sicherer, als mit jedem anderen Härteprüfverfahren, da ja das Schmieren und Filzen der Materialien bei der Bearbeitung in Betracht gezogen werden muß, was bei den anderen, oben beschriebenen Verfahren unmöglich ist.

Die Maschine ist eine normale in Serien hergestellte, mit Kugellagern reich versehene Präzisions-Schnellbohrmaschine (Type B M II E). Für den besonderen Zweck der Härteprüfung wird sie mit einer geeigneten Einrichtung ausgestattet, kann aber auch, falls sie nicht allein mit Prüfungen ausgenutzt oder voll beschäftigt wird, ohne nennenswerte Umstellung als normale Schnellbohrmaschine mit Vorschub durch Gefühlshebel verwendet werden. Die Härteprüfeinrichtung ist in der Skizze Fig. 3 durch starke Linien hervorgehoben.

Die Bestimmung der Härte eines Materials mit dieser Bohrmaschine wird von der erreichten Bohrtiefe und der hierfür benötigten Bohrspindel-Umdrehungszahl abgeleitet und als Diagramm in Form einer aus den beiden Bewegungen (Umdrehungszahl und Bohrtiefe) resultierenden Linie auf Papier aufgezeichnet. Die Aufzeichnung geht ganz mechanisch in der Weise vor sich, daß die laufende Bohrspindel B über Stirnräder R eine vertikal angeordnete Gewindespindel S in einem bestimmten Verhältnis dreht. Auf dieser Gewindespindel S gleitet auf- und abwärts eine in Nuten geführte Mutter M, die einen Schreibstift St aufnimmt. Vor dem Schreibstift steht senkrecht ein mit Papier belegter Diagrammzylinder D, auf dem der Schreibstift St aufliegt. Der Diagrammzylinder ist um eine vertikale Achse drehbar. Diese Drehung wird durch den Vorschub, d. h. durch die senkrechte Bewegung der Bohrspindel B mittels einer Schnur Sch, die über geeignete Leitrollen läuft, bewirkt.

Da für den Prüfgang ein konstanter Bohrdruck erforderlich ist, wird der Vorschub des Bohrers durch das Gewicht G erzeugt, das auf einen besonders geformten Hebelarm H wirkt. Am anderen Ende der Bohrspindel befindet sich eine Kupplung K, die zu Beginn des Prüfganges von Hand bei E eingerückt wird, und durch Anschlag A bei erreichter Bohrtiefe die Bohrspindel B selbsttätig stillsetzt. Der Anschlag A zum selbsttätigen Stillsetzen der Bohrspindel ist für beliebige Lochtiefen verstellbar. Zu beachten ist, daß bei Vergleichsbohrungen alle Prüfgänge mit gleicher Bohrspindelumdrehungsgeschwindigkeit gebohrt werden müssen. Würde nun z. B. beim Bohren zweier verschiedener Eisensorten bei einer bestimmten Tourenzahl unter gleichen Bedingungen bei der ersten eine Lochtiefe von 20 mm erreicht, bei der zweiten dagegen eine solche von 25 mm, so ist das zweite Eisen weicher als das erste. Hierauf gründet sich nun die Härtebestimmung auf der Maschine. Um eine feste Grundlage für die zu bestimmenden Werte zu schaffen, muß bei allen Bohrungen ein sogenanntes Normaleisen benutzt werden. Als solches verwenden die betreffenden Firmen für mitteschweren Maschinenguß bestimmte Eisen, aus dem sie eine größere Anzahl Versuchsbarren unter genau gleichen Bedingungen haben gießen lassen. Sollen Härtebestimmungen vorgenommen werden, so wird zunächst ein Loch in einen Barren des Normaleisens gebohrt. Hierauf kommen die zu untersuchenden Stücke an die Reihe, und schließlich wird noch einmal das Normaleisen angebohrt. Bei einem Versuch, der zur Ermittelung der Härte von vier gußeisernen Probestäben angestellt wurde, ergaben sich z. B. die wiedergegebenen Kurven. Die mit N_1 bezeichnete stammt von der ersten, die mit N_2 bezeichnete von der zweiten Bohrung des Normaleisens. Die mit EH, GH, H und GW bezeichneten stammen vom Anbohren der vier Probestäbe aus EH (extra hartem), GH (ganz hartem), H (hartem) und GW (ganz weichen) Eisen. Mißt man nun die zu einer bestimmten Ordinate, die in diesem Fall mit 70 mm festgelegt sein soll, zugehörigen Abszissen, so ergeben sich folgende Werte:

für $N = 40{,}2$, $EH = 26{,}4$, $GH = 29{,}1$, $H = 34{,}8$, $GW = 48{,}0$ und für $N_2 = 42{,}2$.

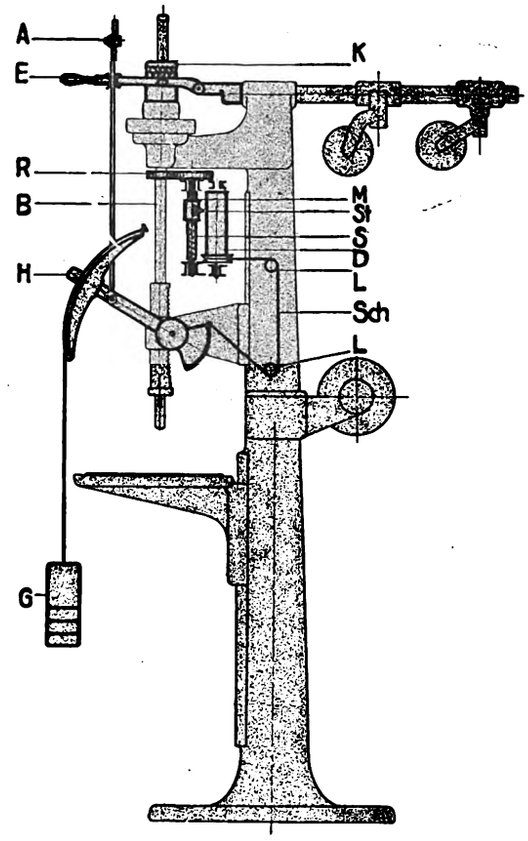


Fig. 3. Schema zur Härteprüfeinrichtung.
A = Anschlag, E = Kupplungshebel, R = Stirnräder, B = Bohrspindel, H = Hebelarm, G = Gewicht, K = Kupplung, M = in Nuten geführte Mutter, St. = Schreibstift, S = Gewindespindel, D = Diagrammzylinder, L = Leitrollen, Sch = Schnur.

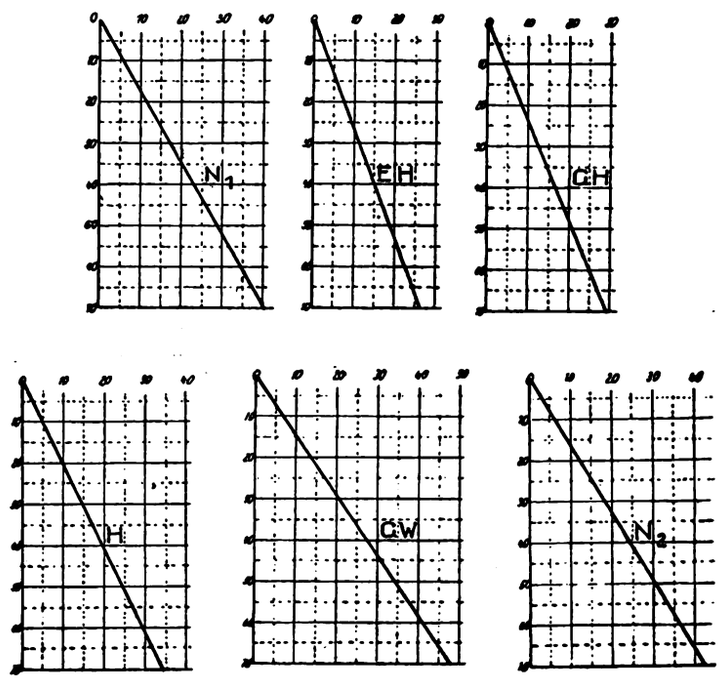


Fig. 4. Von der Maschine aufgezeichnete Prüfungskurven.
N_1, N_2 = Normaleisen (1. Bohrung, 2. Bohrung), EH = extra hart, GH = ganz hart, H = hart, GW = ganz weich.

Je größer aber die Abszisse, um so geringer ist nach dem oben Gesagten die Härte des Eisens. Will man das zahlenmäßig zum Ausdruck bringen, so setzt man zweckmäßig die Härte des Normaleisens = 100, wobei die Härten der einzelnen Eisensorten den Abszissen umgekehrt proportional sind. Nun unterliegen allerdings die Härten des Normaleisens kleinen Schwankungen, die die Bohrungen stärker

Digitized by Google

beeinflussen, als die im Laufe einer Versuchsreihe sich ergebende Abnutzung eines Bohrers. So hat auch bei dem wiedergegebenen Beispiel die mit N_2 bezeichnete Probe, obwohl später aufgenommen als die mit N_1 bezeichnete, eine größere Abszisse, was von einem Stumpfwerden des Bohrers nichts erkennen läßt. Nimmt man also, um sich von diesen kleinen Schwankungen des Normaleisens unabhängig zu machen, als Abszisse für das Normaleisen den Durchschnittswert der beiden gemessenen Abszissen, hier 41,2, und bezeichnet die gesuchte Härte des EH-Eisens mit X, so erhält man:

$$X : 100 = 41{,}2 : 26{,}4.$$

Es ist also die Härte X des EH-Eisens = 156. Ebenso würden sich ergeben:

die Härte des GH-Eisens = 142, die des H-Eisens = 118 und die des GW-Eisens = 86.

Gleichzeitig läßt sich aus dem Verlauf der von der Maschine gezeichneten Kurven auch darauf schließen, ob das untersuchte Material durch und durch gleich hart ist. Ist dies der Fall, so muß sich als Kurve naturgemäß eine gerade Linie ergeben. Wird das Metall nach dem Innern zu weicher oder gar porös, so müßte die entstehende Kurve sich in ihrem Verlauf der horizontalen Richtung immer mehr nähern.

Beiträge zur Frage der Tolerierung der Werkzeugkegel.

Von
Prof. Dr. **G. Berndt**, Dresden und Dipl.-Ing. **W. Schütz**, Berlin

III.

c) Reiterlehre mit Mikrotasten.

Die Firma Friedr. Krupp hatte freundlicherweise mehrere Geräte dieser Art zur Verfügung gestellt, siehe Abb. 7. Hier ist das Ergebnis wesentlich günstiger. Als Vorteil muß ganz besonders hervorgehoben werden, daß sie von den fünf angezogenen Methoden die einzige ist, die eine Messung des Kegels auf der Werkzeugmaschine ohne Ausspannung ermöglicht. Ein weiterer sehr erheblicher Vorteil ist, daß der Zeitbedarf bei großen Stückzahlen außerordentlich gering ist. Auf der andern Seite ist die Genauigkeit nicht so groß

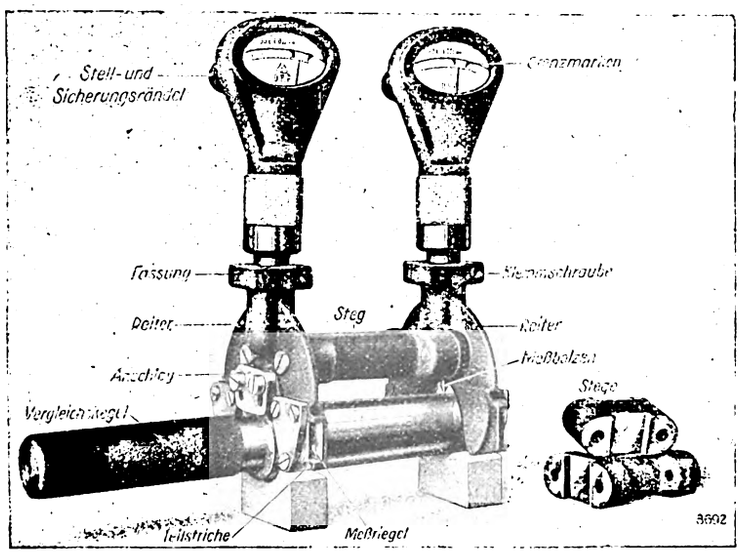


Abb. 7. Reiterlehre mit Mikrotasten (Friedr. Krupp).

wie bei stationären Meßeinrichtungen, aber für die Arbeit an der Werkzeugmaschine, selbst für die Herstellung von Kegellehrdornen, vollständig ausreichend, sofern für die Revision genauere Einrichtungen vorhanden sind. Die Meßunsicherheit beträgt nach eigenen Beobachtungen etwa $\pm$ 15″. Sie setzt sich zusammen aus je 2 μ Unsicherheit der Fühlhebel bei der Benutzung am Originaldorn und am Prüfstück, + 5 μ Unsicherheit in der Kenntnis des Originaldornes = ungefähr $\pm$ 15″ auf 100 mm Länge.

Als Nachteil muß aber festgestellt werden, daß die einmal eingestellte Lehre den Dorn stets an ein und derselben Stelle mißt und nicht auf der ganzen Kegellänge. Bei der Verwendung als Revisionsgerät ist deshalb eine gewisse Vorsicht geboten, denn es ist möglich, daß der Werkstatt bekannt wird, daß die Revision stets an derselben Stelle mißt. Wird daher seitens der Revision festgestellt, daß die Steigung geändert werden muß, so kann der Schleifer oder Polierer seine Nacharbeit nur auf den Teil der Kegellänge beschränken, von dem er weiß, daß die Mikrotast-Reiterlehren auf ihn eingestellt sind.

Die einmalige Einstellung für eine bestimmte Kegelgröße erfordert 12 Minuten, die Messung für jedes Stück 1/4 Minute, so daß

$$g_{10} = \frac{1000}{u \cdot z} = 4{,}6.$$

Die Zahl wird mit steigender Stückzahl erheblich größer, also günstiger. So ist z. B. $g_{100} = 1{,}8$, mithin 27 mal größer als $g_{100} = 0{,}067$ für die Ringmethode. Bei g_{10} ist die Güte der Reiterlehre nur 7 mal größer als bei der Ringmethode.

d) Optische Methode.

Die optischen Kegelmessungen wurden an dem Gewindekomparator von Zeiss durchgeführt, der wegen seiner hohen Genauigkeit hierzu besonders geeignet ist. Die Verschiebungen in Achsrichtung und senkrecht dazu können mit einer Unsicherheit von 1 μ vorgenommen werden, die trotzdem vorhandene Meßunsicherheit beruht im wesentlichen in der Schwierigkeit des Einstellens auf die im Okular sichtbare Kegelgrenze (bei der Messung ohne Schneiden) und in der Fehlerhaftigkeit der Schneideanlage infolge nicht genauen Laufens der Kegel zu den Körnersenkungen. Will man die Schneidemethode benutzen, so ist es zweckmäßig, besondere Messer zu verwenden, deren Schneiden senkrecht zur Messerachse stehen oder unter einem Winkel abgeschrägt sind, der der entsprechenden Kegelsteigung ungefähr entspricht.

Es hat sich als zweckmäßig herausgestellt, die Achsverschiebungen um solche Beträge vorzunehmen, daß sich der zu messende Halbmesser um zehntel Millimeter ändert. Man erreicht so einen schnellen Ueberblick über die notierten Meßzahlen. Ein Beispiel derartiger Messung befindet sich im Heft 18.

Die optische Kegelmessung ist zeitraubend und anstrengend, wenn mit einigermaßen brauchbarer Sicherheit gemessen werden soll. Erreichbar ist eine Unsicherheit von $\pm$ 5″, jedoch nur unter großem Zeitaufwand. Begnügt man sich aber mit $\pm$ 10″, so erfordert jedes Meßstück immer noch 12 Minuten. Hieraus ergibt sich der Wert:

$$g_{10} = 0{,}83.$$

Da dieser Wert für g, verglichen mit andern Methoden, sehr ungünstig ist, kommt die optische Methode nur aushilfsweise und für sehr genaue Messungen (Schiedssprüche) in Frage.

e) Stock'sche Kegelmeßmaschine.

Die in Abb. 8 gezeigte Kegelmeßeinrichtung ist bisher nur von der Firma R. Stock & Co., Berlin-Marienfelde, ausgeführt worden.

Das Prinzip der Messung ist sehr einfach. Zwei Durchmesser werden in einem bestimmten Abstande gemessen.

Digitized by Google

Die Ausführung war aber weniger einfach, da eine möglichst geringe Unsicherheit angestrebt wurde. Zum Zwecke der Messung wird das Kegelstück zwischen die Spitzen gespannt, während die Stellung des Tisches durch Fühlhebeleinstellung fixiert worden ist. An einer starken Schiene ist der eigentliche Kegelmeßapparat A in Richtung der Kegelachse und senkrecht dazu verschiebbar befestigt. Die Meßflächen einer Mikrometerschraube sind in der Mitte der Kreisflächen abgesetzt, so daß mit den so entstandenen scharfen Kanten zunächst der kleine Kegeldurchmesser ermittelt werden kann. Hiernach wird der Tisch durch Zwischenlegen von Parallelendmaßen (P in Abb. 8) um einen bestimmten Betrag verschoben und nun der größere Durchmesser gemessen.

Die scharfen Kanten der Meßkörper sind ein Mangel, denn sie sind leicht der Abnutzung unterworfen und ver-

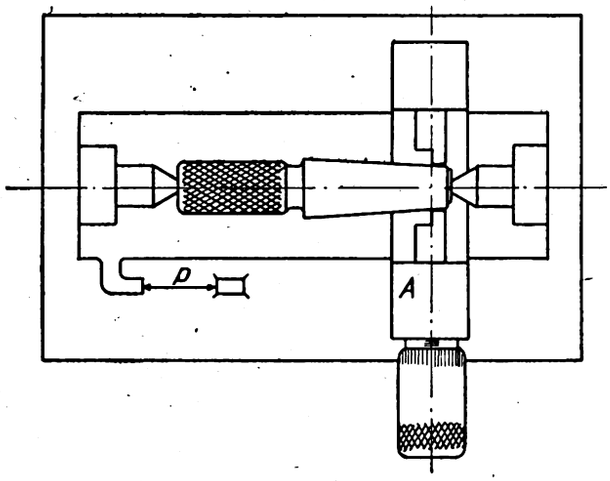


Abb. 8. Stock'sche Kegelmeßmaschine.

langen, daß der Meßdruck gut konstant gehalten wird, da sich die Kanten leicht in den Prüfkörper eindrücken. Da es nur auf die Differenz D — d ankommt, spielt somit die Form der Meßflächen keine besondere Rolle; man sollte deshalb lieber Kugelabrundung vorsehen. Wenn man den Halbmesser dieser Kugeln nicht zu klein macht, machen die kleinen Unterschiede in der Kegelsteigung an den beiden Meßstellen praktisch nichts aus.

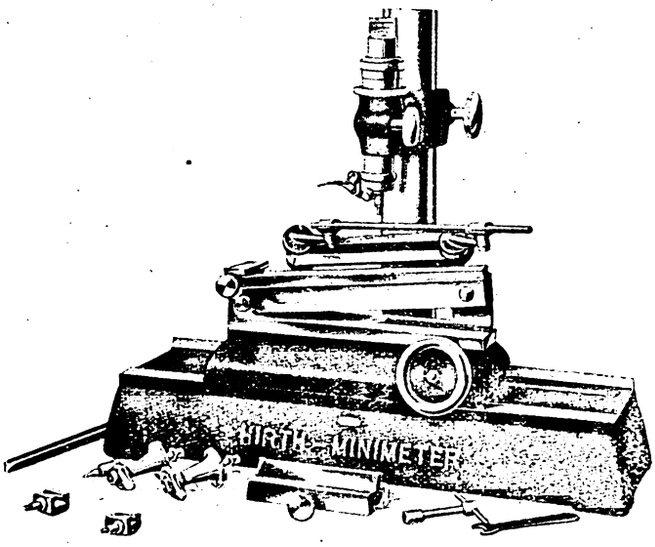


Abb. 9. Kegelmeßgerät der Fortunawerke.

Zweckmäßig wird — wenn die Kegellänge dies gestattet — die Messung auf eine Länge von 100 mm durchgeführt, weil man dadurch in der Lage ist, von dem Durchmesserfehler ohne große Rechnung auf den Winkelfehler zu schließen, da man sich nur einzuprägen braucht, daß einem Durchmesserfehler von 10 μ auf 100 mm Länge ein Winkelfehler von 20″ entspricht (bei Morse- und Metrischen Kegeln).

Für die Kegelmeßeinrichtung von Stock soll nachstehend die zu erwartende Unsicherheit errechnet werden. Zu diesem Zweck wird zunächst nach den Regeln der Fehlerrechnung festgestellt, wie groß der Fehler F von tg α (α = halber Kegelwinkel) ist.

$$t_g\,\alpha = \frac{D-d}{2l}$$

$$F = \pm f_1\left(\frac{\partial\, t g\,\alpha}{\partial R} + f_2\frac{\partial\, t g\,\alpha}{\partial r} + f_3\frac{\partial\, t g\,\alpha}{\partial l}\right).$$

Hierbei ist f_1 = Fehler des großen Kegelhalbmessers R
f_2 = Fehler des kleinen Kegelhalbmessers r
l = Fehler des Durchmesserabstandes.

$$F = \pm\, t g\,\alpha\left(\frac{f_1+f_2}{R-r} + \frac{f_3}{l}\right).$$

Die Fehler f_1 und f_2 können unter den günstigsten Umständen mit je 1,5 μ angesetzt werden, weil nicht nur die eigentlichen Meßfehler in Erscheinung treten, sondern auch die Fehler, die durch den Schlag der Kegeldorne entstehen. Selbstverständlich ist, daß die Schraubenfehler berücksichtigt werden müssen.

Daher wird:

$$F = \pm\, t g\,\alpha\left(\frac{0{,}003}{2{,}5} + \frac{0{,}001}{100}\right).$$

Hierin kann das zweite Glied wegen seiner Kleinheit gegenüber dem ersten vernachlässigt werden. Andererseits ist für die Bestimmung des Durchmesserabstandes die hohe Genauigkeit von 1 μ nicht notwendig (sie ist an dem Gerät möglich, weil es früher andern Zwecken gedient hat), vielmehr würde genügen, l auf Hundertstel mm zu messen.

Hierbei ist als Kegel ein Metrischer Kegel von 100 mm Länge angenommen.

$$F = \pm\, 0{,}00003.$$

Der Fehler φ von α ist nach den Regeln der Fehlerrechnung:

$$\varphi = \pm\, F\,\frac{\cos^2\alpha}{4{,}85\cdot 10^{-6}} = \pm\, 206\, F\cos^2\alpha\cdot 10^3 \text{ sek.}$$

$$\varphi = \pm\, 3{,}43\cdot 10^3\cdot F\cos^2\alpha \text{ Minuten}$$

$$\varphi = \pm 6''.$$

Für den ganzen Kegelwinkel: ± 12″.

Die Zeit, die zur Messung erforderlich ist, beträgt pro Kegel 1 Minute, so daß:

$$g_{10} = \frac{1000}{12\cdot 10} = 8{,}33.$$

f) Kegelmeßgerät der Fortunawerke.

Ein besonderer Vorteil an diesem Gerät (Abb. 9, im Anhang) ist, daß Steigung und Geradlinigkeit gleichzeitig und in sehr kurzer Zeit geprüft werden können. Da bei der Messung mehrerer Stücke gleicher Größe die Einstellung der seitlichen Anschläge nur einmal vorgenommen zu werden braucht, ist dieses Kegelmeßgerät das weitaus wirtschaftlichste, zumal es gleichzeitig eine geringe Meßunsicherheit besitzt. Die Unsicherheit beträgt ± 8″ [12]), die Zeit der ersten Einstellung 3 Minuten und die Meßdauer für jedes Stück 30 Sekunden. Die Güte ist also

$$g_{10} = 15{,}6.$$

Eine Uebersicht über sämtliche Gütezahlen befindet sich in Tafel 5.

2. Kegel-Innenmessungen.

Die Geräte für die Messung von Kegelhülsen sind bei weitem nicht so zahlreich wie die Meßgeräte für Kegeldorne. Die Ursache ist darin zu suchen, daß die Konstruktion wie bei allen Innen-Meßeinrichtungen Schwierigkeiten bereitet, und daß Geräte hierfür bei Kegeln nicht so dringend notwendig sind, wie für Außenmessungen. Infolge der geome-

Digitized by Google

trisch einfachen Gestalt können die Maße einer Hülse durch Anreiben mit einem bekannten Dorn leicht festgestellt werden, so daß man nicht unbedingt zu direkter Messung gezwungen ist. Man verfährt zu diesem Zweck so, daß man auf den Dorn, dessen Steigung bekannt sein muß, Tusche oder Kreide aufträgt oder mit Kopierstift einen Strich zieht und nun durch Reiben beider Stücke ineinander feststellt, ob gegenseitige Berührung stattfindet. Die Wahl des geeigneten Tuschiermittels hängt von der Güte der Oberfläche und von der verlangten Genauigkeit des Passens ab. So trägt man z. B. auf Kegellehrdorne stets Kopierstift auf, weil dieser eine schmale und sehr dünne Schicht liefert.

Allgemein kann gesagt werden, daß das Anreibverfahren für die Herstellung von kegeligen Hülsen durchaus brauchbar ist, da es bei Kegellehren, also bei polierter Oberfläche, eine Unsicherheit von etwa 10″ (experimentell bestimmt), bei rauhen Oberflächen eine solche von etwa 20 bis 30″ liefert und gar keine Ausgaben erfordert. Die Unsicherheit beim Anreibverfahren ist so zu erklären, daß Dorn und Hülse bei geringen Steigungsunterschieden bis zur Anlage deformiert werden. Die angegebene Unsicherheit enthält nicht die Unsicherheit, die in der Unkenntnis des Dornfehlers besteht. Selbstverständlich hat das Anreibverfahren nur Sinn, wenn die Anfertigung und Messung der zugehörigen Dorne mit einiger Sicherheit vor sich gehen kann. Es muß mit Nachdruck ausgesprochen werden, daß heute auf die Messung aller hergestellten Dorne nicht mehr verzichtet werden kann; gänzlich verfehlt ist die leider auch heute noch vielfach geübte Methode, einen Satz irgendwoher bezogener Kegellehrdorne aufzubewahren, durch Anreibverfahren nach diesen Hülsen die kegeligen Dorne zu fertigen. Erstens sind diese Originaldorne, wie die Erfahrung gelehrt hat, oft von vornherein in der Steigung um 1 bis 2' fehlerhaft und zweitens ist der Weg vom Originallehrdorn über die Hülse bis zum Werkstückkegel zu weit, als daß noch einigermaßen brauchbare Werte entstehen könnten. Daher noch einmal: unter allen Umständen müssen Einrichtungen zur Kegel-Außenmessung vorhanden sein. Anders liegen die Verhältnisse für Innenmessungen. Hier liefert die Anreibmethode brauchbare Werte, wenn von richtigen Dornen ausgegangen wird. Außerdem brauchen die Hülsen nicht aus der Werkzeugmaschine ausgespannt zu werden, um den Prüfdorn einführen zu können.

Bei der Untersuchung der Güte im Anreibverfahren ist zu bedenken, daß zu der Unsicherheit des Anreibverfahrens an sich (± 10″) noch die Unsicherheit in der Kenntnis der Verjüngung des Originaldornes (± 10″) addiert werden muß, um die Gesamtunsicherheit (± 20″) zu erhalten. Der Zeitbedarf beträgt für jede Messung 3 Minuten. Mithin ist $g_{10} = 1{,}66$.

Trotzdem wird es für viele Zwecke lohnen, Innen-Kegelmeßeinrichtungen anzuschaffen, und zwar besonders bei größeren Stückzahlen, bei denen die geforderte Genauigkeit der Werkstücke entsprechend bemessen ist. Das Anreibverfahren hat nämlich wie das Sinuslineal die Eigentümlichkeit, keine wirkliche Messung zu ermöglichen, so daß man also gezwungen wird, beide Stücke bis zur gegenseitigen Berührung zu bearbeiten. Dieser schwerwiegende Nachteil bringt es mit sich, daß beliebige Toleranzen für die Fabrikation gar nicht festgesetzt werden können, weil ihre Innehaltung nicht geprüft werden kann. Man arbeitet also wegen des Meßverfahrens viel genauer als der praktische Verwendungszweck in der Regel erfordern würde. Nachstehend sollen nun zwei Kegelinnenmeßmethoden behandelt werden, die die brauchbarsten zu sein scheinen.

a) Mit Hilfe zweier Kugeln.

Die Messung geht so vor sich, daß zwei Kugeln geeigneter Durchmesser nacheinander in die Hülse eingeführt werden und der Abstand beider von einer Stirnfläche der Hülse durch eine Tiefenlehre gemessen wird. Die Methode ist gut, erfordert aber eine große Anzahl sehr genauer Kugeln. Die in der Literatur empfohlene Handhabung, daß man die Hülse zunächst wagerecht hält, nun die Kugeln einführt und dann die Hülse langsam hochrichtet, gestattet gut, einen großen Teil der schädlichen Fallenergie der Kugel zu beseitigen, also gewissermaßen einen kontrollierbaren Meßdruck zu erzeugen.

Die Meßunsicherheit beträgt im günstigsten Fall ± 11″[12]). Im allgemeinen wird man aber mit ± 20″ rechnen müssen. Der Zeitbedarf pro Stück 6 Minuten, so daß:

$$g_{10} = \frac{1000}{20 \cdot 60} = 0{,}83.$$

Die Messung von Kegeln auf der Werkzeugmaschine ist mit der Kugelmethode nicht gut möglich, da man der meist wagerechten Einspannung wegen gezwungen ist, die Kugeln durch leichten Schlag zum Haften zu bringen. Man kann also den Meßdruck nicht hinreichend beherrschen, wenn man nicht Innenlehren benutzt, die mit Kugeln versehen sind, und bei denen der Meßdruck durch Fühlhebel ausgeübt werden kann.

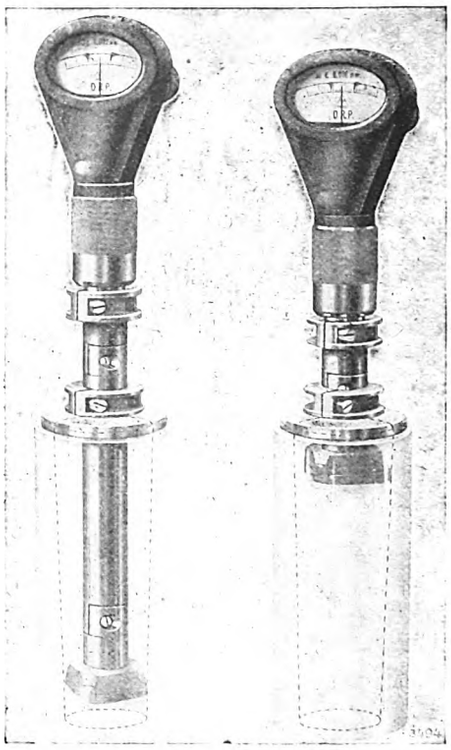


Abb. 10. Kegelinnenmikrotaste von Krupp.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Gestalt der kegeligen Hülse nicht auf der ganzen Länge geprüft werden kann. Diese Prüfung ist aber unerläßlich, weil die Werkzeugmaschinen durchaus nicht immer Kegelhülsen mit geraden Mantelflächen erzeugen.

b) Krupp-Kegelinnenmikrotaste.

Wesentliche Vorteile bietet die Meßeinrichtung, die Friedrich Krupp, Essen, geschaffen hat, siehe Abb. 10. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, in recht kurzer Zeit die Steigung von Innenkegeln zu messen und — was ein nicht zu unterschätzender Vorteil ist — die Durchmesser in einem bestimmten Abstande von der Stirnseite des Innenkegels zu messen. Allerdings gehören zu jeder Kegelgröße zwei Geräte, die nacheinander eingeführt werden müssen, aber trotzdem ist der Zeitbedarf der Messung sehr gering. Er beträgt bei eingestellten Lehren je Werkstück 1 Minute. Hinzu kommt allerdings noch die erhebliche Einstellzeit von 14 Minuten für beide Lehren. Diese Zeitwerte — wie überhaupt alle Zeitwerte in diesem Abschnitt — sind ermittelt worden, indem mehrere geübte Lehrenrevisoren die Einstellung und Lehrenschleifer die Messung vornehmen mußten. Die geringste Einstellzeit betrug 8 Minuten, ist aber gewisser-

Digitized by Google

maßen Rekordzeit, so daß 14 Minuten als Durchschnittswert angemessen scheinen.

Die Meßunsicherheit ist verhältnismäßig groß, da stets das Maximum des Ausschlages gesucht werden muß, um wirklich den Durchmesser und nicht irgend eine Kreissehne zu messen. Nach mehrfachen Beobachtungen zeigte sich beim Gebrauch der Lehren in der Werkstatt eine Unsicherheit von etwa $\pm$ 20″.

Demnach ist die Güte: $g_{10} = \frac{1000}{20 \cdot 24} = 2{,}1.$

Die Kegelinnenmeßeinrichtungen von Krupp bieten gegenüber der Kugelmethode also erhebliche Vorteile.

Uebersicht über sämtliche Gütezahlen für 10 und 100 Werkstücke siehe Tafel 5.

(Schluß folgt.)

Amerikanische Schlauchverschraubungen.

Nachdem ein großer Brand in Boston im Jahre 1872 gezeigt hatte, daß die aus den benachbarten Orten zur Hilfeleistung herbeigeeilten Feuerwehren wegen der Verschiedenheit der Gewinde der Schlauchverschraubungen zur Untätigkeit verurteilt waren, wurde sofort deren Normung angeregt, allerdings ohne großen Erfolg. Die Vereinheitlichung beschränkte sich im wesentlichen auf die im Umkreise eines größeren Ortes, wie New York oder auch Boston, gelegenen Wehren. Erst 1906 gelang es durch die Arbeiten der von der National Fire Protection Association eingesetzten Kommission, die Durchmesser bei den Feuerschlauchverschraubungen auf 4 Stück, 2½, 3, 3½ und 4½″, zu verringern. Dabei wurde, wie auch überhaupt bei den amerikanischen Rohrgewinden, das alte Sellersprofil beibehalten, nur die Abflachung wurde etwas anders gewählt. Diese Normen wurden von jener Gesellschaft 1907, von dem National Board of Fire Underwriters 1911, der American Society of Mechanical Engineers 1913 und vom Bureau of Standards 1914 und 1917 (als Circular No. 50) veröffentlicht.

Dieses Gewinde wurde im Jahre 1919 auch von der National Screw Thread Commission übernommen, die noch, um die leichtere Zusammenschraubbarkeit zu sichern, ein Mindestspiel von 0,03″ einführte. Sie normte auch die Schlauchverschraubungen unter 2½″ und nahm hierfür das Profil des USSt-Gewindes mit der normalen Abflachung $^1/_8 \cdot h$ (h die Steigung).

Im Jahre 1924 hat dann der Hauptgewindeausschuß eine Revision der Feuerschlauchverschraubungen (also mit den Durchmessern über 2″) vorgenommen, deren Ergebnis in der Norm B 26, 1924 vorliegt, die sich auch in dem Report of the National Screw Thread Commission, revised 1924 findet; letzterer enthält außerdem auch die Schlauchverschraubungen (unter 2½″ Durchmesser). Bei jener Revision ist jetzt auch für die Feuerschlauchverschraubungen das

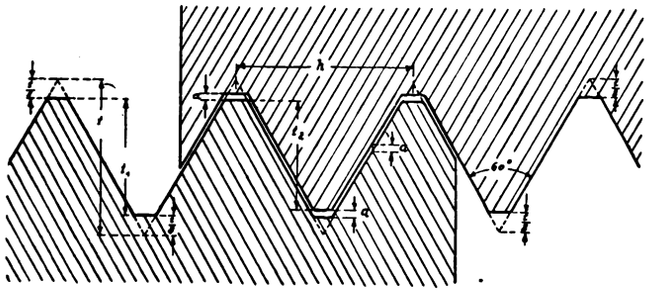


Abb. 1

$t = 0{,}8660/z$ $t_1 = 0{,}6495/z$ $t_2 = 0{,}6495/z - a$

USSt-Profil eingeführt, so daß sich gegen die früheren Abmessungen kleine Unterschiede ergeben, ohne daß jedoch dadurch die Austauschbarkeit zwischen dem neuen und dem alten Gewinde gestört wird. Ein Mindestspiel ist beibehalten, aber kleiner als früher gewählt, da sich herausgestellt hatte, daß dadurch der Sitz u. U. zu locker wurde. Es beträgt jetzt (und zwar in allen drei Durchmessern) für 2½ und 3″ 15,0; für 3½″ 20,0 und für 4½″ 25,0 · 10^{-3} Zoll (somit 381, 508 bzw. 635 μ). Weiterhin ist angegeben, daß der Grund des Nippels und der Kupplung abgerundet sein kann; dabei darf der Bogen den Kern des Nippels an der theoretischen Abflachung tangieren, während es für den Grund der Kupplung heißt, daß die Abrundung nicht unter die theoretische Abflachung herunterkommen darf. Von dem Profil des USSt-Gewindes (s. ds. ZS. **1**, 484, 1922; **32**, 25, 1924 und G. Berndt, Die Gewinde, Berlin 1925) unterscheidet sich dieses zulässige Profil also dadurch, daß der Bogen im Grunde des Bolzens bei den Feuerschlauchverschraubungen die Abflachung $^1/_8 \cdot t$ (t die Tiefe des scharf ausgeschnitten gedachten Profils), beim USSt-Gewinde dagegen die Abflachung $^1/_8 \cdot t + {}^1/_{24} \cdot t = {}^1/_6\, t$ tangiert, wodurch auch die Krümmungsradien in beiden Fällen verschieden werden. Somit behält das Mindestspiel im Kern des Bolzens seinen theoretischen Wert a, während es im Außendurchmesser, falls der Bogen tangierend an die Flanken ansetzt, gleich $a + {}^1/_2 \cdot R = a + 0{,}0361/z$ (z die Gangzahl) wird. Der Berührungspunkt des Bogens im Kern liegt um $^1/_2 \cdot r$, also bei den vorkommenden Gangzahlen

z =	11,5	7,5	6	4
um	4,7	7,2	9,0	13,5 · 10^{-3} Zoll

über dem theoretischen Profil. Diese Werte sind durchweg kleiner als das vorgesehene Mindestspiel a, so daß auch bei dem abgerundeten Profil niemals ein Zwängen beim Zusammenschrauben eintreten kann. Die verschiedene Festsetzung für Nippel und Muffe ist wahrscheinlich getroffen, um den Kern nicht zu sehr zu schwächen. Das theoretische und das auch zulässige abgerundete Profil sind in Abb. 1 und 2 wiedergegeben, die Zahlenwerte in Tabelle 1. Das Gewinde wird für die Durchmesser über 2″ als Nationales Feuerschlauchverschraubungs-, für die Durchmesser unter 2½″ als Nationales Schlauchverschraubungs-Gewinde bezeichnet.

Die neuen Normen, an welchen die National Srew Thread Commission, die United States Chamber of Commerce, das Bureau of Standards und viele andere Körperschaften mitgearbeitet haben, sind in verschiedenen Bundesstaaten vorgeschrieben, während in anderen die entsprechenden Gesetze in Vorbereitung sind.

Man hat sich aber nicht nur mit einer einfachen Normung dieser Gewinde begnügt, sondern auch Toleranzen dafür aufgestellt; für die Feuerschlauchverschraubungen finden sie sich in der Norm B 26, 1924 und in dem vorher genannten Report, für die Schlauchverschraubungen nur in letzterem. Ihre von den in Tabelle 1 angegebenen Werten aus zu rechnenden Abmaße findet man in Tabelle 2. Sie sind bei den Feuerschlauchverschraubungen etwas größer als früher gewählt (für die Schlauchverschraubungen waren bisher keine Toleranzen aufgestellt), um bei den Lehren eine größere Abnutzung, ferner auch die Verwendung von Revisionslehren zuzulassen, was dazu zwingt, bei der Herstellung der Werkstücke auf etwas engere Toleranzen zu gehen.

Es sind die Toleranzen des Außendurchmessers Bolzen und des Kerndurchmessers Mutter gleich der doppelten Flankendurchmesser Toleranz. Die Toleranzen für Kerndurchmesser Bolzen und Außendurchmesser Mutter sind nicht zahlenmäßig angegeben, vielmehr ist festgesetzt, daß der kleinste Kerndurchmesser Bolzen und der größte Außendurchmesser Mutter eine Abflachung von $^1/_3$ der theoretischen, also von $^1/_{24} \cdot t$, aufweisen dürfen bzw. daß ihre Toleranz gleich dem gerade vorhandenen Abmaße des Flankendurchmessers $+ {}^2/_9 \cdot t_1$ (oder $+ 145{,}6/z$) sein darf. Die Festsetzungen für den Kerndurchmesser Bolzen weichen also von denen beim USSt-Gewinde ab, wo er immer noch

Digitized by Google

Tabelle 1. Nationale Schlauch- und Feuerschlauchverschraubungen (theoretische Werte).

Nenn-Ø Zoll	d Zoll	h z	h Zoll	d_1 Zoll	d_2 Zoll	D Zoll	D_1 Zoll	D_2 Zoll	t_1 Zoll	Spiel 10^{-3}"
3/4	1,0625	11 1/2	0,08696	0,9495	1,0060	1,0725	0,9595	1,0160	0,05645	10,0
1	1,2951	11 1/2	0,08696	1,1821	1,2386	1,3051	1,1921	1,2486	0,05645	10,0
1 1/4	1,6399	11 1/2	0,08696	1,5269	1,5834	1,6499	1,5369	1,5934	0,05645	10,0
1 1/2	1,8788	11 1/2	0,08696	1,7658	1,8223	1,8888	1,7758	1,8323	0,05645	10,0
2	2,3528	11 1/2	0,08696	2,2398	2,2963	2,3628	2,2498	2,3063	0,05645	10,0
2 1/2	3,0686	7 1/2	0,13333	2,8954	2,9820	3,0836	2,9104	2,9970	0,08660	15,0
3	3,6239	6	0,16667	3,4073	3,5156	3,6389	3,4223	3,5306	0,10825	15,0
3 1/2	4,2439	6	0,16667	4,0273	4,1356	4,2639	4,0473	4,1556	0,10825	20,0
4 1/2	5,7609	4	0,25000	5,4361	5,5985	5,7859	5,4611	5,6235	0,16238	25,0

Tabelle 3. Grenzmaße der Schlauch- und Feuerschlauchverschraubungen.

Nenn-Ø Zoll	Z	d Max. Zoll	d Min. Zoll	d_1 Max. Zoll	d_1 Min.*) Zoll	d_2 Max. Zoll	d_2 Min. Zoll	D Min. Zoll	D Max.*) Zoll	D_1 Min. Zoll	D_1 Max. Zoll	D_2 Min. Zoll	D_2 Max. Zoll
3/4	11,5	1,0625	1,0455	0,9495	0,9238	1,0060	0,9495	1,0725	1,0937	0,9595	0,9765	1,0160	1,0245
1	11,5	1,2951	1,2781	1,1821	1,1599	1,2386	1,1821	1,3051	1,3263	1,1921	1,2091	1,2486	1,2571
1 1/4	11,5	1,6399	1,6229	1,5629	1,5417	1,5834	1,5269	1,6499	1,6711	1,5369	1,5539	1,5934	1,6019
1 1/2	11,5	1,8788	1,8618	1,7658	1,7446	1,8223	1,7658	1,8888	1,9100	1,7758	1,7928	1,8323	1,8408
2	11,5	2,3528	2,3358	2,2398	2,2186	2,2963	2,2398	2,3628	2,3840	2,2498	2,2668	2,3063	2,3148
2 1/2	7,5	3,0686	3,0366	2,8954	2,8600	2,9820	2,9660	3,0836	3,1190	2,9104	2,9424	2,9970	3,0130
3	6	3,6239	3,5879	3,4073	3,3650	3,5156	3,4976	3,6389	3,6812	3,4223	3,4853	3,5306	3,5486
3 1/2	6	4,2439	4,2079	4,0273	3,9850	4,1356	4,1176	4,2639	4,3062	4,0473	4,0833	4,1556	4,1736
4 1/2	4	5,7609	5,7109	5,4361	5,3747	5,5985	5,5735	5,7859	5,8473	5,4611	5,5111	5,6235	5,6485

*) Diese Werte gelten nur unter den im Text aufgeführten Einschränkungen.

Tabelle 2.
Abmaße der Schlauch- und Feuerschlauchverschraubungen.

Z	d(−) D_1(+) 10^{-3}"	d(−) D_1(+) μ	d_1(−) D(+)*) 10^{-3}"	d_1(−) D(+)*) μ	d_2(−) D_2(+) 10^{-3}"	d_2(−) D_2(+) μ	δh (±) 10^{-3}"	δh (±) μ	δα/2 ± Min.
11,5	17,0	432	21,2	538	8,5	246	2,5	64	112
7,5	32,0	813	35,4	900	16,0	406	4,6	117	137
6	36,0	914	42,3	1074	18,0	457	5,2	132	124
4	50,0	1270	61,4	1561	25,0	635	7,2	183	115

*) Diese Werte gelten nur unter den im Text aufgeführten Einschränkungen.

eine Abflachung von 1/8 . t haben mußte; dieser Unterschied ist durch die Verschiedenheit der Werte der größten Kerndurchmesser bedingt. Die in der Tabelle 2 wiedergegebenen Zahlen sind nach den früher für das USSt-Gewinde benutzten Grundsätzen, vor allem also der Annahme richtigen Flankenwinkels durchgeführt. Die Toleranzen sind größer als beim weiten Sitz des USSt-Gewindes und auch als beim geraden Spezial-Rohrgewinde, was auch des sowieso vorhandenen Mindestspieles wegen durchaus gerechtfertigt ist.

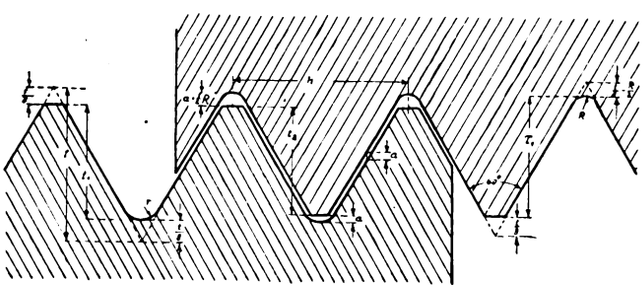


Abb. 2

$t = 0{,}8660/z$ $t_1 = 0{,}6495/z$ $t_2 = 0{,}6495/z - a$

$T_1 = 0{,}6495/z + 1/2\,R = 0{,}6854/z$ $R = 1/12\,t = 0{,}0722/z$

$r = 1/8\,t = 0{,}1083/z$

Die Grenzwerte findet man in Tabelle 3.

Die — bisher nur für die Feuerschlauchverschraubungen festgelegte — Kontrolle erfolgt genau in derselben Weise wie auch sonst beim USSt-Gewinde, nur ist hier auf eine Prüfung der Gutseite von Außendurchmesser Bolzen und Kerndurchmesser Mutter verzichtet. Folgende Lehren sind vorgesehen:

	Nippel	Muffe
Gutseite:	Gewindelehrring mit dem Größtmaß von d_1 [1]) und d_2, im Außendurchm. frei gearbeitet.	Gewindelehrdorn mit dem Kleinstmaß von D u. D_2, im Kerndurchmesser frei gearbeitet.
Ausschuß. Flankendurchm.	Gewindelehrring mit Kleinstmaß von d_2; d u. d_1 wie bei Gutseite.	Gewindelehrdorn mit Größtmaß von D_2; D u. D_1 wie bei Gutseite.
Ausschuß. Außendurchm.	Glatter Ring mit Kleinstmaß	Glatter Lehrdorn mit Größtmaß — Ausschuß. Kerndurchm.
Kerndurchm.	wird nicht geprüft.	Außendurchm.

Die Ausschußseite Gewindelehren dürfen sich zwei Gang weit einschrauben lassen.

Die Herstellungsgenauigkeit der Gewindelehren beträgt $1 \cdot 10^{-3}$ Zoll (25,4 μ) und ist bei der Gutseite gegen die Abnutzung, bei der Ausschußseite entgegengesetzt zur Gutseite zu verlegen. Für die Steigung ist eine Herstellungsgenauigkeit von $\pm 0{,}5 \cdot 10^{-3}$ Zoll (12,7 μ) zwischen irgend zwei Gängen innerhalb der Einschraublänge, für den halben Flankenwinkel eine solche von ± 10' angesetzt. Diese Angaben gelten für die Abnahmelehren; in der Werkstatt ist mit etwas engeren Toleranzen zu arbeiten, um der Abnutzung der Arbeitslehren Rechnung zu tragen. B.

[1]) d_1 ist dabei um das Mindestspiel a größer gehalten, damit nicht die im Kern des Nippels zulässige Abrundung das Herüberschrauben des Lehrringes behindert.

Digitized by Google

Die Lyoner Ausstellung für wissenschaftlichen Fortschritt.

(Exposition internationale pour l'Avancement des Sciences.)

Anläßlich des 50. Kongresses der Association Française pour l'Avancement des Sciences fand vom 24. Juli bis zum 1. August ds. Js. eine Ausstellung wissenschaftlicher und industrieller Apparate statt. Besonders stark beschickt war die Ausstellung in medizinischen, besonders Roentgen- und elektrotherapeutischen Ausrüstungen, die davon zeugten, daß Frankreich auf diesem Gebiete weit fortgeschritten ist. Ebenso waren sehr modern ausgeführte zahnärztliche Einrichtungen zu sehen. Die chemischen Firmen waren sehr zahlreich vertreten und das ausgestellte Material bewies, daß Frankreich mit allen Kräften bemüht ist, der deutschen chemischen Industrie gleichzukommen. Zu erwähnen sind ferner noch die Abteilungen für Elektrizität (Quarzlampen, Quecksilberdampflampen), Beleuchtung, Radio, Schiffahrt, Verkehrswesen, Flugtechnik, Mechanik, Uhrmacherei, Erziehung und Unterricht. Doch liegt es nicht im Rahmen dieses Berichtes, darüber näheres zu schreiben, will ich mich doch insbesondere der optischen Abteilung widmen.

Optisches Glas. Die Firma Parra-Mantois und die Glasschmelzereien von Saint-Gobain (welche ihre Erzeugnisse durch die erstere verkaufen) vertraten die französische Industrie für optisches Glas. Besonders der sehr vornehm ausgestattete Katalog der Werke Saint-Gobain zeugt von den Fortschritten, die die französische Glasindustrie während und nach dem Kriege gemacht hat. Auch hier wiederum behaupten die Franzosen in nichts mehr der deutschen Industrie nachzustehen, eine Frage, deren Beantwortung ich einem Fachmann überlassen möchte.

Brillengläser. Die „Societé d'Optique Télégic", spezialisiert seit langem in der Herstellung von Bifocalgläsern mit eingeschmolzenem Naheteil, zeigte Schutzgläser mit aufgeschmolzenem Ueberfangglas (Prinzip der Zeiss-Umbralgläser), die sie seit etwa 7 Monaten herstellt.

Feldstecher. Für Feldstecher und Theatergläser war nur die Firma Deraisme vertreten, die jedoch nichts Bemerkenswertes zeigte. Die Firma Gaumont stellte ein monokulares Fernrohr mit kontinuierlich wechselnder Vergrößerung bei veränderlicher Fernrohrlänge aus. Doch war weder die mechanische noch die optische Ausführung zufriedenstellend.

Mikroskope. Die Firma Stiassnie, die als die führende französische Mikroskopfirma gilt, stellte einige Mikroskope aus, die wenig durch Formenschönheit entzückten. Wie weit der französische Mikroskopbau noch rückständig ist, mag aus folgendem hervorgehen. Selbst die größten Mikroskope haben keine Einrichtung für schiefe Beleuchtung. Die höchste numerische Apertur der Objektive ist nach Katalog 1,30 und Apochromate werden kaum hergestellt. Ganz nach deutschem Modell konstruiert sind die Mikroskope der Société Française des Instruments d'Optique (S. F. I. O.), die allerdings auch Apochromate herstellt. Um Mikroskopzubehörteile ist es im allgemeinen schlecht bestellt.

Geodaesie. Die von den Firmen Morin und Chasselon hergestellten geodätischen Instrumente zeichnen sich ebenfalls wenig durch konstruktive Schönheit und Einfachheit aus. Die Firma Chasselon besonders konstruiert einen Theodoliten, bei welchem die erforderliche Genauigkeit durch die enormen Abmessungen des Instrumentes erreicht werden soll. Sämtliche Ablesevorrichtungen sind mit Mikrometerokularen versehen. Das Instrument ist infolge seiner Abmessungen und Kompliziertheit Witterungseinflüssen gegenüber sehr empfindlich und dürfte bei ungünstigem Wetter oder Klima ganz versagen.

Viel Rühmens wurde um ein Verfahren zur Landesaufnahme mittels Fliegerphotographie gemacht. Der hierzu dienende Apparat (Appareil de Photorestitution von Roussilhe) beruht auf folgendem Prinzip: Auf der Erde werden mittels eines geodätischen Instrumentes 4 Punkte festgelegt und ihre gegenseitige Lage auf einem Schirm markiert. Dieselben 4 Punkte befinden sich auf der photographischen Platte, die auf den Schirm projeziert wird. Durch Ausrichten des Schirmes werden die 4 Punkte paarweise zum Zusammenfallen gebracht und die projezierte Landschaft daraufhin auf den Schirm gezeichnet. Dieser Apparat, der keine Höhenlinienzeichnung erlaubt, und daher für das Gebirge wenig wertvoll ist (er ist auch in erster Linie für Katasteraufnahmen gedacht) kann sich nicht im entferntesten mit dem Zeiss'schen Planigraph oder dem Heyde'schen Stereoautograph messen. Meines Wissens nach bestehen allerdings auch in Frankreich Apparate, die auf dem Stereoprinzip beruhen, doch nicht in so hoher Vollkommenheit. Zur Information möchte ich noch hinzufügen, daß das Kartenmaterial Frankreichs schlecht ist, insbesondere bestehen keine Karten im kleinen Maßstab wie die deutschen Meßtischblätter mit Höhenlinien von 5 zu 5 Metern.

Augenärztliche Instrumente. Ein binokulares Hornhautmikroskop mit Spaltlampe der Firma Gambs, Lyon, fiel durch seine saubere und gediegene Ausführung auf. Auf demselben Prinzip wie das Zeiss'sche Instrument beruhend, zeigte es einige Abweichungen mechanischer Art, die nicht ungeschickt zu nennen sind.

Registrierinstrumente. Jules Richard zeigte gewissenhaft ausgeführte Registrierinstrumente wie Registrier-Baro- und Thermometer, Manometer, Windmesser, Volt- und Amperemeter. Herr Jules Richard hat ferner ganz auf eigene Kosten eine Schule eingerichtet, in welcher, nach den Prüfungsarbeiten zu schließen, auf gediegene Präzisionsmechanik gehalten wird.

Photoapparate. Zu sehen waren nur Stereoapparate, besonders der Firmen Jules Richard und Gaumont, ebenso Stereobetrachtungsapparate. Die Stereoaufnahmen sind in Frankreich sehr beliebt und die Photoindustrie hat es in diesen Apparaten zu einer hohen Vollkommenheit gebracht.

Photobedarf. Die Firmen Pathe und Lumière & Jougla zeigten Platten, Films, Papiere und Chemikalien, doch ohne etwas neues zu bringen. Auch einige Farbenaufnahmen waren zu sehen, doch halte ich nach dem ausgestellten Material zu urteilen, die Agfa-Farbenplatten den Lumière-Platten überlegen.

Unterrichtsmittel. Ein Projektionsapparat zur Kontrolle von Fräsarbeiten der Firma Massiot, sowie ein Handepiskop und eine optische Bank ältesten Prinzips nebst Zubehörteilen zeigten einen schwachen Punkt der französischen Optik und des französischen Unterrichtswesens.

Kino. Die französische Kinoindustrie ist, speziell in Aufnahme-, weniger in Wiedergabeapparaten, sehr weit fortgeschritten. Besonders war es ein Apparat der Firma Debrie, welcher bis zu 240 Aufnahmen (mit Registrierchronometer) in der Sekunde erlaubt und so bei der Vorführung eine 15fache Verzögerung z. B. der Sportaufnahmen ermöglicht, wie sie sehr oft in den französischen Kino-Wochenschauen zu sehen sind. Im Gegensatz zur Zeitlupe, die allerdings noch viel größere Geschwindigkeiten erlaubt, ist dieser Apparat leicht transportfähig und nicht größer wie ein gewöhnlicher Kino-Aufnahmeapparat. Auch ein Filmkopierapparat mit automatischer Belichtungseinrichtung derselben Firma zeugte von der hohen mechanischen Vervollkommnung der Instrumente besagter Firma.

Nicht so hervorragend waren die Vorführungsapparate der Firmen Gaumont, Massiot und Galiment, die teilweise ein recht wenig stabiles Aussehen hatten. Hervorheben möchte ich noch, daß die Filmnachstellung bei den Apparaten Gaumont nicht durch Verschieben des Filmmechanismus, sondern durch gleichzeitiges Verstellen des Bildfensters, Objektives, Lichtquelle und Kondensors bewirkt wird. Die Apparate waren teilweise mit starkkerzigen Metallfadenlampen ausgerüstet (2 . 500 Kerzen bei 110 Volt und 9 Ampere).

Schulen. Von mehreren Schulen der Feinmechanik und Optik, die an der Ausstellung teilnehmen wollten, waren nur zwei vertreten.

Die „Ecole Nationale de Lunetterie et d'Optique" in Morez stellte die Prüfungsarbeiten und Fragebogen der

Digitized by Google

letzten Abgangsprüfung aus, die 16 Schüler bestanden haben. Besonders die Fragebogen und die von jedem Schüler ausgeführten Augenuntersuchungen zeugten von dem Willen der Schule, den französichen Optikerstand auf eine höhere Stufe zu heben und ihm die Errungenschaften der modernen Optik und Augenuntersuchung zu vermitteln. Herr Monneret, Direktor der Schule, hatte die Detailoptiker von Lyon und Umgebung zu einer Besprechung eingeladen, in deren Verlauf Herr Diplomoptiker Petermann einige Experimente auf der an der Schule konstruierten optischen Bank vorführte.

Die Association Philomatique, eine freie Schule für Photo- und Kinematographie unter Leitung des Herrn Mayer, Direktor der Fabriken Pathe-Cinema, zeigten sehr saubere Arbeiten besonders in Färb- und Tonungsverfahren, ferner einige Hefte der daselbst erteilten Kurse.

Das Institut d'Optique, welches zur Ausstellung erscheinen wollte, war nicht vertreten, vermutlich wegen des zur Zeit stattfindenden Umzuges in den Neubau am Boulevard Pasteur.

Die Ausstellung zeigte ein einheitliches Ganzes, doch fehlten ganz entschieden die Besucher, die sich nur spärlich einstellten. Einem Vergleich mit der vor einigen Jahren in Leipzig stattgefundenen Ausstellung anläßlich der Fünfzigjahrfeier des Deutschen Wissenschafter und Aerztekongresses oder der im vergangenen Jahre stattgehabten Optischen Fachausstellung könnte die Lyoner Ausstellung nicht standhalten.

Ptm.

Aus Vereinen und Verbänden

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik, Abteilung Berlin.

Der langjährige, erste Schriftführer der Abteilung Berlin, Herr Regierungsrat A. Blaschke, ist durch Wohnungswechsel gezwungen, sein Amt als 1. Schriftführer nach 36jähriger Tätigkeit niederzulegen.

Herr Regierungsrat Blaschke hat in unermüdlicher Tätigkeit und mit großer Sachkenntnis dieses Amt zum Besten der Abteilung Berlin verwaltet Der Vorstand spricht hierdurch auch an dieser Stelle noch einmal den besten Dank für diese treue Arbeit aus. **Der Vorstand** i. A.: R. Borck.

Vereinigung ehemaliger Fachschüler – – Schwenningen a. N. – –

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Hauptverein.

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Aenderungen:

Kunz, Eugen, in Firma Weißbecker, Ravensburg,
Meßner, Wilhelm, Cannstatt, Karlstraße 58 III.

Stellenvermittlung:

Trotz unserer Aufforderung in Nr. 18 und 19 haben sich bis jetzt nur vier Arbeitslose gemeldet. Alle andern Stellensuchenden werden von jetzt ab nicht mehr als arbeitslos angesehen und berücksichtigt. Wir müssen darauf aufmerksam machen, daß unsere Veröffentlichungen auch von allen Mitgliedern aufmerksam zu lesen sind.

Fachschule:

Die Zusammensetzung der Schulkommission und des Schulrats der Fachschule für Feinmechanik in Schwenningen für die Schuljahre 1926, 1927 und 1928 ist jetzt veröffentlicht.

A. Schulkommission.

Vorstand und Lehrer der Schule	1. Schulvorstand, Fachschuldirektor Schlee, 2. Professor Gittinger, 3. Fachhauptlehrer Rupp, 4. Fachhauptlehrer Tröster, 5. Lehrer für Uhrmacherei Kirsch, 6. Lehrmeister Weixler, 7. Dipl.-Ing. Nickl, 8. Gewerbehilfslehrer Hammer, 9. Turnwart Gleichner,
Vertreter der Gemeinde	10. Stadtschultheiß Dr. Lang von Langen in Schwenningen.
Vertreter der beteiligten Gewerbebetriebe der Stadtgemeinde Schwenningen	11. Fabrikant Willy Haller in Firma Thomas Ernst Haller, A.-G., in Schwenningen. 12. Fabrikant Dr.-Ing. Herbert Kienzle, in Schwenningen.

B. Schulrat.

Vorsitzender	1. Vorstand des württ. Landesgewerbeamts und der Ministerialabteilung für die Fachschulen, Präsident von Jehle oder der von ihm beauftragte Beamte des Landesgewerbeamts.
Mitglieder der Schulkommission	2. Stadtschultheiß Dr. Lang von Langen in Schwenningen, 3. Fabrikant Willy Haller in Firma Thomas Ernst Haller, A.-G., in Schwenningen, 4. Fabrikant Dr.-Ing. Herbert Kienzle, in Schwenningen.
Vertreter der Gemeinde	5. Gemeinderat Karl Henke in Schwenningen, 6. Gemeinderat Thomas Haller in Schwenningen.
Vertreter der Gewerbebetreibenden	7. Direktor Richard Hochstetter, in Firma Robert Bosch, A.-G., in Stuttgart, in Feuerbach, 8. Albert Krauß, Uhrmachermeister in Stuttgart, Eberhardstraße 63, 9. Generaldirektor Dr. Nagel in Stuttgart, Dillmannstraße 15, Vorstand des Vereins für die Fachschule für Feinmechanik, 10. Fabrikant G. Sautter in Ebingen, 11. Fabrikant Adolf Mollenkopf, Stuttgart, Torstr. 10, 12. Fabrikant Dr. Oskar Junghans in Schramberg.
Vom Landesgewerbeamt berufen	13. Regierungsrat Dr. Azone, Berichterstatter bei der Ministerialabteilung für die Fachschulen.
Vertreter der Vereinigung ehemal. Schüler	14. Albert Kirchner, Fabrikant in Stuttgart, Schlosserstraße 31.
Schulvorstand und Stellvertreter	15. Fachschuldirektor Schlee in Schwenningen. 16. Professor Gittinger in Schwenningen.
Vertreter der hauptamtl. Lehrer	17. Fachhauptlehrer Tröster in Schwenningen.

Ortsgruppe Stuttgart.

Der Lichtbildervortrag am 7. Oktober wird das Thema „Thüringen und der Rennsteig" behandeln. Gäste herzlich willkommen.

Am Dienstag, den 12. Oktober findet um 7¾ Uhr im Vortragssaal des Landesgewerbemuseums, Lindenstraße vom Württbg. Ingenieurverein ein Vortrag über das Großkraftwerk Rummelsburg statt. Unsere Mitglieder sind herzlichst dazu eingeladen. Zahlreicher Besuch ist erwünscht.

Ein herrlicher Abendspaziergang am 16. September durch den schon dunkelnden Wald führte etwa 10 Herren und 5 Damen in den einsam gelegenen Dachswald. Dort — fernab von der Großstadt — entwickelte sich ein gemütliches Treiben, dem der gute Humor und die Gesangsfreudigkeit der Anwesenden sehr zu statten kam. Die gute Bewirtung trug dazu bei, daß erst kurz vor Mitternacht mit Lampionsbeleuchtung und beim Scheine der „Dachswaldlaterne" der Fußmarsch nach der Heimat angetreten wurde. Wann die Teilnehmer in Morpheus Arme gelangt sind, entzieht sich der Kenntnis des Berichterstatters.

Ortsgruppe Schwenningen a. N.

Am 15. August fand bei prächtigem Wetter, bester Stimmung und ganz netter Beteiligung der Ausflug nach dem Groppertal,

Vertretungen an allen größeren Plätzen des In- und Auslandes.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 5635. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 11, Tempelhofer Ufer 35 — Fernruf Lützow Nr. 1734.
Düsseldorf: Schadowstr. 52 (Ibach-Haus). Fernspr. 3508.
Magdeburg: Gareistraße 31I. — Fernruf 6036
Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Telefon Taunus 3523.

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35 zu richten.

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 21 | Erfurt, 20. Oktober 1926 | 34. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes:

Dr. Max Fischer. — Feinmechanische Technik als Lehrfach an den Technischen Hochschulen. Von Direktor G. Schlee, Schwenningen a. N. (Württbg.). — Beiträge zur Frage der Tolerierung der Werkzeugkegel. Von Prof. Dr. G. Berndt, Dresden und Dipl.-Ing. W. Schütz, Berlin. — Die Metallfärbung des Aluminiums. — Nachrichten aus der Industrie. — Referate. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Dr. Max Fischer.

Zu Beginn dieses Monates ist aus der Geschäftsleitung der Firma Carl Zeiss der Mann ausgeschieden, mit dessen Namen der Aufstieg des größten deutschen Werkes im Bereiche der Optik und Feinmechanik unlösbar verbunden ist. Ueber 36 Jahre ruhte in der Hand Max Fischers die kaufmännische Leitung des aus einem Kleinbetriebe mit

schnellen Schritten emporgeblühten Welthauses, das längst über die Grenzen unseres Vaterlandes hinausgewachsen ist. Denn ein Kleinbetrieb war es, in den Ernst Abbe am 1. Februar 1890 seinen Thüringer Landsmann — Max Fischer wurde am 9. September 1857 in Koburg geboren — berief. Was damals und heute die Jenaer Werkstätte leistete und bedeutete, gehört der Geschichte an; darauf soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Wohl aber auf das, was Max Fischer, seit 1907 Bevollmächtigter der Carl Zeiss-Stiftung, für die Allgemeinheit der deutschen Optik und Feinmechanik geleistet hat. Ich glaube selbst dessen Zeuge sein zu können; denn es war mir vergönnt, in der Kriegszeit, wie in dem Jahre nach Friedensschluß auf diesem Gebiete, einschließlich der Photographie, als Leiter der Aus- und Einfuhrstelle tätig sein und so zu den Leitern der Betriebe in nähere Beziehungen treten zu können. Vor allem war es die Wirtschaftliche Vereinigung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, die sich damals von dieser Muttergesellschaft zur stärkeren Betonung ihrer wirtschaftlichen Belange abgezweigt hatte, später jedoch wieder in ihr aufging. Mit Recht fiel Max Fischer eine maßgebende Stellung in dieser Vereinigung zu, die im wesentlichen alles das umfaßte, was sich in Optik und Feinmechanik betätigte. Auf seine Anregung hin wurde bei Zeiten mit den Vorarbeiten für ein neues Zolltarifschema begonnen, das dem nach Kriegsende zu erwartenden Kampfe um langfristige Handelsverträge mit Meistbegünstigung zu Grunde liegen sollte. Daß diese schwierigen Arbeiten trotz des von dem erträumten leider so verschiedenen Ausgange des Krieges schließlich doch zu einem die optische und feinmechanische Industrie hochbefriedigenden Ergebnis geführt haben, wie die Verhandlungen der letzten Jahre über den Abschluß von Handelsverträgen zeigen, haben wir zu einem großen Teile Max Fischer zu verdanken, der immer wieder die Wichtigkeit eines möglichst spezialisierten Zolltarifschemas für unsere Industrie betonte und dauernd die Beteiligten zum zähen Durchhalten und Durchsetzen der darauf gerichteten Wünsche anfeuerte. Und auch dies möchte ich hier in aller Oeffentlichkeit feststellen:

Digitized by Google

in einer sondergleichen großzügigen Weise hat Max Fischer das mit unendlicher Arbeit und Sorgfalt in der Firma Carl Zeiss zusammengetragene, über die Maßen reichhaltige statistische Material in den Dienst der allgemeinen Sache gestellt, um möglichst günstige Ausfuhrbedingungen für die gesamte deutsche Optik und Feinmechanik herauszuschlagen. Wohltaten werden oft vergessen, und besonders heute, wo sich der Ablauf aller Geschehnisse gegenüber der Ruhe der Vorkriegszeit schneller vollzieht. Der Firma Carl Zeiss und ihrem Bevollmächtigten Max Fischer aber soll dieses Eintreten für die Allgemeinheit in Zeiten lastender Not und schwersten Ringens des deutschen Volkes um Luft zum Atmen unvergessen bleiben.

Auch auf den Versammlungen des Spitzenverbandes der optischen und feinmechanischen Industrie war Max Fischer ein treuer Berater und Führer. Unermüdlich wies er auf die aus der wachsenden Entwertung des deutschen Geldes entspringenden Gefahren hin und berichtete über die in Deutschland zu treffenden und von den anderen Staaten bereits getroffenen Maßnahmen. Immer stand ihm das Wohl der gesamten deutschen Industrie vor Augen, wenn er die Wege zur Gesundung und zur Erreichung des Möglichen wies, und wie gut er riet, zeigt die Errichtung der Außenhandelsstelle für unsere Industrie als Nachfolgerin der im Kriege (Januar 1915) gegründeten Aus- und Einfuhrstelle, die dem großen deutschen Ausverkauf eine eherne Schranke setzte und die Berechnung in Auslandswährung mit unnachgiebiger Strenge durchführte.

So spiegelte sich in seinen großen Reden und Berichten während der Versammlungen der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, denen ein großer Zahlenstoff und eine Fülle von Nachrichten aus der ganzen Welt zugrunde lag, das Schicksal der deutschen Wirtschaft ab, das sich nach und durch den „Friedens"schluß vollzog. Zunächst wurden die Valutafragen behandelt, als die Geldentwertung ein schnelleres Zeitmaß annahm; dann kamen Kreditnot, Inflation und Substanzerhaltung an die Reihe. Wirtschaftskrieg und Dawesplan mußten folgen, ebenso Handelsverträge und Zolltariffragen. Welche Wirkungen aus den Beschränkungen im Außenhandel durch Zolltarif und Verweigerung der Niederlassungsrechtes zwangläufig folgen müssen, hat Max Fischer 1925 in Jena vor einer Versammlung aller namhaften Nationalökonomen dargelegt und diese Frage mit der Unmöglichkeit der Erfüllung des Dawesplanes beantwortet.

Was er in seinem besonderen Jenaer Arbeitsgebiet geleistet hat, steht vor Jedermanns Augen: die umfassende und viel bewunderte Weltorganisation der Firma Carl Zeiss und der ihr angeschlossenen Betriebe, ein Ruhmesblatt deutschen Könnens, Wagens und Ausbauens, auf das wir stolz blicken dürfen. Aber auch in den wirtschaftlichen Körperschaften Thüringens und ganz Deutschlands hat sich Max Fischer stets unermüdlich mit derselben Hingabe, wie auf seinem besonderen Arbeitsgebiete, betätigt. Aus der Fülle dieser Vereinigungen sei nur der deutsche Spitzenverband schlechthin, nämlich der Reichsverband der deutschen Industrie erwähnt, dem er als Mitglied des Präsidiums angehört. Daß sich unter diesen Umständen die Kieler und Jenaer Universität selbst ehrten, als sie Max Fischer zum Ehrendoktor promovierten, sei rühmend erwähnt.

Eines möchte ich hier noch, gleichfalls aus meiner eigenen Kenntnis, aussprechen: für seine Arbeitsgenossen und Untergebenen, Beamten, Angestellten und Arbeiter, hat Max Fischer stets ein warmes Herz gehabt. Die Stadt Jena selbst ist dessen ein Zeuge, denn an allem, was die soziale Einstellung der Firma Carl Zeiss bekundet, hat Max Fischer einen hervorragenden Anteil. Nur die Namen Lesehalle und Volksbad seien genannt. Aber auch die jetzige schwere Zeit, deren Unbarmherzigkeit den deutschen Arbeitgeber und Arbeitnehmer gleich bedrückt und dauernd in dem Zwange der Sorge und Not hält, hat nicht vermocht, Max Fischer den Abbeschen Ueberlieferungen zu entfremden. Und auch dies soll ihm gedankt sein.

Wenn er sich jetzt in eine ruhigere Lebensbahn zurückzieht, die ihm die Möglichkeit bietet, ganz seinen Neigungen ohne des Tages Mühe leben zu können, so bedeutet dies, wie wir mit aller Bestimmtheit glauben und hoffen, keine Abkehr von seinen Bemühungen um das allgemeine Wohl unserer deutschen optischen und feinmechanischen Industrie. Wer in solcher Jugendfrische körperliche Anstrengungen auf sich nimmt, um seinen Körper gestählt zu halten, und wer das Münchner Oktoberfest mit so viel Lebensfreude und Fröhlichkeit mitzufeiern vermag, der bleibt noch lange jung, gesund, tatkräftig und zieht sich nicht von der Mitarbeit an Deutschlands Wiederaufrichtung zurück. Daß Max Fischer noch viele Jahre in diesem Sinne wirken möge, sich zur Freude, den anderen zu Nutzen und Dank, ist der herzliche Wunsch seiner Freunde, Mitarbeiter und Fachgenossen.

H. Harting.

Feinmechanische Technik als Lehrfach an den Technischen Hochschulen[1].

Von
Direktor **G. Schlee**, Schwenningen a. N. (Württbg.)

Der Wunsch, daß die feinmechanische Technik an unseren Hochschulen mehr gepflegt werden möge, ist in letzter Zeit immer dringlicher ausgesprochen worden.

Die Fragen, warum wir in der fein- oder kleintechnischen Industrie geschulte Kräfte brauchen, was bisher für die Ausbildung von Technikern und Ingenieuren der Feinmechanik geschehen ist, und wie besonders auf den Hochschulen dies Gebiet noch mehr gefördert werden könnte, seien in nachstehenden drei Abschnitten kurz zusammengefaßt behandelt.

1. Warum brauchen wir Techniker und Ingenieure für die feinmechanische Technik und Industrie?

Mit der rasch fortschreitenden Entwicklung der feinmechanischen Technik zu einem bedeutenden Zweig der deutschen Industrie und Volkswirtschaft hat sich das Bedürfnis nach entsprechend geschulten Arbeitskräften für Konstruktion und Betrieb immer mehr herausgestellt. Unsere Techniken, Maschinenbauschulen und Hochschulen waren seither auf das Gebiet des Apparate- und Instrumentenbaues noch nicht eingestellt, sondern vielmehr auf allgemeinen und Elektro-Maschinenbau. So kam es, daß die Absolventen technischer Schulen, einschließlich der Hochschulen, erst in der Praxis umlernen oder sich neu einstellen mußten, wenn sie sich der feinmechanischen Industrie zuwandten. Man kann hier nämlich nicht einfach die vom Maschinenbau her bekannten Bauteile und Abmessungen verkleinern, um auf die Konstruktionsteile eines feinmechanischen Apparates oder Instrumentes zu kommen, und außer den oft ganz anders gearteten theoretischen und mechanischen Anforderungen sind es noch eine ganze Reihe Werkstoffe die lediglich im Apparatebau verwendet werden[2]). Man vergleiche z. B. Dampfturbine oder Elektromotor mit Prismenfeldstecher, photographischem Apparat oder Telephon!

Es kommt noch hinzu, daß mit zunehmendem Umfang der feinmechanischen Industrie auch hier neue Fabrikationsmethoden Platz griffen. Eine „wirtschaftliche Fertigung" feintechnischer Massenteile hatte ganz besonders der Welt-

[1]) Antrittsrede, gehalten an der Technischen Hochschule Stuttgart am 4. März 1926.

[2]) S. H. Persun, „Konstruktionselemente der feinmechanischen Technik", ds. Zeitschrift 32, 131, 1924 und O. Richter, „Konstruktionselemente der feinmechanischen Technik" in „Maschinenbau", 1923/24, Heft 20.

Digitized by Google

krieg mit seinem ungemessenen Bedarf an solchen Dingen gebieterisch gefordert und gelehrt. Es gilt nun, diese Fabrikationsmethoden noch mehr auszubauen, denn die Ausfuhr von Erzeugnissen der Feinmachanik (einschließlich Uhren) ist ein sehr wichtiger Faktor in unseren Erwerbsmöglichkeiten geworden. Sie hat 1913—1924 dem Werte nach um etwa 14 v. H. zugenommen, während die Ausfuhr von Maschinen in derselben Zeit um etwa 40 v. H. zurückgegangen ist[3]).

Als weiterer Maßstab für die Bedeutung der feinmechanischen, also Apparate und Instrumente bauenden Industrie im Wirtschaftskörper Deutschlands mögen folgende Zahlen gelten:

Nach den Aufzeichnungen der betreffenden Berufsgenossenschaften sind heute 300 000 bis 350 000 Menschen in der deutschen feinmechanischen Massenfertigung beschäftigt, gegenüber 600 000 bis 650 000 im Maschinenbau. 44 v. H. der in der elektrotechnischen Industrie beschäftigten Personen sind in Schwachstromtechnik tätig. Von den allein in Groß-Berlin beschäftigten Arbeitnehmern der Metallindustrie entfallen 50 v. H. auf die feinmechanische Industrie.

Für Württemberg insbesondere hat Baurat Klaiber folgende Zahlen aufgestellt[4]). Es entfallen auf:

Uhrenindustrie	rund	15 000	Arbeitnehmer
Elektro-Feinmechanik (Magnetzünder, Radiotechnik)	„	10 000	„
Meßwerkzeuge u. Feinmeßwerkger.	„	3 000	„
Sonstige Meßinstrumente	„	3 000	„
Chirurgische Instrumente	„	2 500	„
Optische und andere physikalische Instrumente	„	2 000	„
Musikinstrumente und Kleinteile für Feinmechanik	„	2 000	„
Spezialnähmaschin., Nadeln u. dgl.	„	2 000	„
Präzisionswagen	„	1 000	„

In der württembergischen Feinmechanik sind also rund 40 000 Arbeiter tätig. Nach der amtlichen Statistik des letzten Jahres enthält die Gewerbegruppe VI: Industrie der Maschinen, Instrumente und Apparate im ganzen rund 104 000 Arbeiter. Die Feinmechanik umfaßt also nahezu 40 v. H. dieser Gruppe. Hieraus folgt, daß gerade Württemberg allen Grund hat, diese volkswirtschaftlich so bedeutende Feinmechanik ganz besonders zu pflegen, denn in den Erzeugnissen der deutschen Feinmechanik steckt vorwiegend Veredelungsarbeit an Rohstoffen, die nur in verhältnismäßig kleinen Mengen aus dem Ausland eingeführt werden müssen, es handelt sich also um einen wichtigen Erwerbszweig!

Wir brauchen daher Techniker, die auf dem Gebiet feinmechanischer Konstruktion und deren wirtschaftlicher Ausführung schon gut vorgeschult sind und nicht erst, wie das jetzt allermeist der Fall ist, ihr Wissen und ihre Erfahrungen in den Betrieben mühevoll sammeln müssen, zumal diese Erfahrungen bis jetzt auch in der Literatur noch nicht niedergelegt sind, weder hinsichtlich der Konstruktionsteile, noch der Werkstoffe, noch der Herstellungsverfahren. So ist tatsächlich bisher noch „die feinmechanische Industrie ein Stiefkind der öffentlichen Meinung"[5]) nicht nur, sondern auch ein Stiefkind in unserem technischen Schulwesen. Hierauf hat z. B. erst kürzlich der Vorsitzende des Vorstandes der Siemens & Halske A.-G., Dr. A. Franke in einem Vortrag[6]) hingewiesen und dabei bemerkt, „daß in der Ausbildung der Ingenieure und Techniker in den Vereinigten Staaten mehr als bei uns Wert gelegt wird auf Kenntnisse der Fabrikation, der Maschinen und Herstellungsmethoden", um die verständnisvolle Massenfertigung von Apparaten und Instrumenten der Feinmechanik zu fördern.

2. Seitherige Bestrebungen zur Ausbildung von Ingenieuren und Technikern der Feinmechanik.

Die Bestrebungen, feinmechanische Technik zum Lehrgegenstand von Fachschulen zu machen, um Techniker für das Gebiet der Feinmechanik heranzubilden, liegen schon einige Jahre zurück. Sie nahmen zum erstenmal greifbare Form an mit der Zusammenkunft berufener Vertreter der betreffenden Industrie am 12. Dezember 1921 in Berlin zwecks Gründung eines Vereins „Fachschule für feinmechanische Technik". Hierzu hatte die Firma Siemens & Halske die Anregung gegeben durch Einladung der bekanntesten feinmechanischen Firmen Deutschlands. In der unter dem Vorsitz von Dr. A. Franke tagenden Versammlung berichtete Professor Toussaint über die Notwendigkeit und die Aufgaben einer Fachschule für feinmechanische Technik, die in vielen Stücken von denen des Maschinenbaues oder der „Groß-Technik" abweichen.

Bei der damals noch sehr verworrenen und mißlichen Lage in Deutschland war es aber begreiflich, daß die Firmen weit abseits von Berlin wenig Interesse an der Angelegenheit zeigten, beziehungsweise auf eine Vertretung bei diesen Besprechungen verzichteten. Auch sagte man sich im Lande vielleicht mit Recht, daß die feinmechanische Industrie in und um Berlin allein groß genug sei, um die geplante neue Schule zu gründen und zu erhalten. Verfasser nahm an diesen Verhandlungen in Berlin teil als Vertreter der Reiniger, Gebbert & Schall-Veifa-Werke A.-G., Frankfurt a. M., die einzige Firma aus der Provinz, die einen Vertreter zu dieser Sitzung entsandt hatte.

Das Ergebnis dieser und der nachfolgenden Verhandlungen war dann die Gründung der „Fachschule für feinmechanische Technik" in Berlin SW 68, jetzt „Gauß-Schule" genannt. Ihr Lehrziel ist laut Programm, „junge Leute mit Obersekundareife und mindestens zweijähriger, dem Schulzweck entsprechender Werkstattpraxis, sowie Mechaniker, Werkzeugmacher und Elektropraktiker mit ordnungsmäßiger Lehre und möglichst mehrjähriger Betriebspraxis so auszubilden, daß sie späterhin als Betriebsbeamte, Konstrukteure, bzw. Fabrikationsingenieure in feinmechanischen und elektrotechnischen Betrieben, oder als selbständige Werkstätteninhaber tätig sein können". Zu diesem Zweck sind zwei Ausbildungs- oder Lehrgänge vorgesehen.

Schulen zur theoretischen und praktischen Ausbildung von Feinmechanikern waren allerdings auch schon vor Gründung der „Gauß-Schule" vorhanden, ihr Ziel war aber mehr die handwerksmäßige Ausbildung im Gegensatz zu der neuen Berliner Schule, die auf neuzeitliche Fabrikationstechnik zugeschnitten werden sollte. Im Jahr 1875 war in Furtwangen die „Badische Uhrmacherschule" gegründet worden, die auch Feinmechanik als Lehrfach mit praktischem Werkstätten-Unterricht pflegt, und im Jahre 1900 die „Württ. Fachschule für Feinmechanik einschließlich Uhrmacherei und Elektromechanik" in Schwenningen a. N. (seit Oktober 1925 „Staatl. Höhere Fachschule usw."). Beide Schulen konnten 1925 ihr 50- bzw. 25jähriges Bestehen feiern unter Teilnahme vieler Fachleute und Freunde der Schulen aus dem ganzen Reich. Die Schule in Schwenningen hat sich ganz besonders schon seit ihrer Gründung die Ausbildung von Arbeitskräften für die Feinmechanik angelegen sein lassen; im Durchschnitt der 25 Jahre ihres Bestehens waren nur 10—15 v. H. Uhrmacherschüler, die vorwiegend aus der heimischen Industrie kamen, während die Feinmechaniker aus ganz Württemberg und aus dem Reich sich rekrutierten. Seit 1924 werden an der Schule auch die Grundlagen wirtschaftlicher Fertigung und neuzeitlicher Betriebsführung in der fein-

[3]) S. Zopf „Deutschlands Ausfuhr und technisches Schulungswesen" in „Industrie und Wirtschaft" vom 9. November 1925 (Beilage zur „Süddeutschen Zeitung"), ferner „Industrie- und Handelszeitung", Berlin vom 11. November 1925.

[4]) H. Kaiber „Die württembergische Feinmechanik usw." in „Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision", Heft 14 vom 20. Juli 1925.

[5]) S. den Aufsatz unter diesem Titel in „Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision", Nr. 22 vom 20. November 1925.

[6]) Auf der Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in Danzig; s. „E.T.Z." Heft 45/1925, „Massenfertigung und Schulungswesen".

Digitized by Google

mechanischen Industrie gelehrt, und das schon seit ihren Anfängen bestehende Lehrfach „Apparate- und Instrumentenkunde" ist ebenfalls seit 1924 auf neue Grundlage gestellt, bedeutend erweitert und in die zwei Hauptteile: „Konstruktionselemente der Feinmechanik" und „Apparate- und Instrumentenkunde" zerlegt. Da auch in besonderen Fächern „Werkzeuge und Werkzeugmaschinen" und „Werkstoffkunde", außerdem „Elektrotechnik" und „Physikalische Uebungen" Gegenstand des Lehrplans sind, hat die Schule ganz ähnlich wie die „Gauß-Schule" sich also auch auf die Bedürfnisse der feinmechanischen Industrie einschließlich Serienfertigung eingestellt. Die Schule wird gegenwärtig durch einen Anbau mit 400 qm Nutzungsfläche erweitert.

In Norddeutschland besteht ferner noch die 1908 von der Stadt Göttingen und der dort ansässigen feinmechanischen Industrie ins Leben gerufene „Fachschule für Feinmechanik", die sich in erster Linie mit der Ausbildung der dortigen Industrielehrlinge befaßt, aber auch den Studierenden der Universität Gelegenheit gibt zu praktischer Werkstattarbeit.[7])

Seit 1924 trägt die württembergische feinmechanische Industrie sich mit dem Gedanken, eine weitere Höhere Schule oder ein „Technikum" für Feinmechanik zu gründen, das namentlich zur Förderung der in und um Stuttgart ansässigen feinmechanischen Betriebe dienen und nach den zurzeit schwebenden Verhandlungen der Höheren Maschinenbauschule Eßlingen angegliedert werden soll.[8])

So viel über die bis jetzt bestehenden Fachschulen für Feinmechanik.

Wie steht es nun mit diesem Zweig deutscher Technik auf den Hochschulen?

Die Technische Hochschule Stuttgart hat im Wintersemester 1923 das Lehrfach „Bauelektrotechnischer und physikalischer Apparate" aufgenommen, das seitdem einsemestrig mit wöchentlich 2 Stunden Vortrag und 3 Stunden Uebungen durchgeführt wird. Die Anregungen dazu sind von den Abteilungen „Fernmeldetechnik" und „Technische Physik" (Professoren Hermann und Dr. Regener) ausgegangen, da besonders die Studierenden dieser Fächer im späteren Berufsleben mit den Erfordernissen feinmechanischer Konstruktionen vertraut sein sollten.

Im Januar 1923 hat Professor Dr. Regener in einem Aufsatz „Die Ausbildung für Physik an der Technischen Hochschule Stuttgart" im "Industrieblatt" vom 24. Januar 1923 darauf hingewiesen, wie schwierig es ist, Ingenieur-Physiker zu finden, die auf die Gebiete des feinmechanischen Apparatebaues eingestellt sind, und daß den Studierenden der Physik auf diesem Gebiet noch ein lohnendes Feld winkt.

In dem genannten Aufsatz ist auch die Frage der praktischen Vorbildung der Ingenieur-Physiker aufgeworfen und dabei der Wunsch ausgesprochen, die feinmechanische Industrie möge die Studierenden ein halbes Jahr in ihre Werkstätten aufnehmen, und es ist weiter auf die Werkstätte des Instituts hingewiesen, die ebenfalls geeignet ist, den betreffenden Studierenden Handfertigkeit und Kenntnis der Werkstoffe zu vermitteln.

Ich möchte ganz kurz diese Frage der praktischen Werkstattvorbildung streifen und betonen, daß sie nach meinen langjährigen Erfahrungen in der feinmechanischen Industrie fast bei allen Absolventen höherer technischer Schulen zu gering ist; so erscheint mir auch das eine praktische Pflichtjahr vor dem Hochschulstudium, wie es heute vorgeschrieben ist, durchaus unzureichend. Gerade diejenigen, die doch zu Führern der Technik und Industrie berufen sind, sollten einen gründlichen Einblick in die technischen, wirtschaftlichen und sozialen Aufgaben eines Fabrikationsbetriebs getan haben, und dies kann man nur, wenn man selbst in einigen Betrieben gestanden hat. Nicht mit Unrecht wird daher von namhaften deutschen Industriellen betont, daß hierin der amerikanische Ingenieur bessere Schulung mitbringt (s. a. diesbezügl. Erlaß vom 14. Dez. 1925 des preußischen Ministers für Handel und Gewerbe, betreffend praktische Vorbildung der Besucher der Maschinenbauschulen in Preußen).

Der Technischen Hochschule in Stuttgart ist meines Wissens nur diejenige in Berlin-Charlottenburg vorausgegangen mit der Einführung eines Faches über feintechnische Konstruktionen. Professor Dr. Rudolf Franke hält dort Vorlesungen mit Uebungen über „Entwerfen von Geräten und Werken der Meß- und Fernmeldetechnik".

Am 1. Oktober 1924 wurde ferner an der Technischen Hochschule in Dresden ein Lehrstuhl errichtet über „Meßtechnik und Grundlagen des Austauschbaues", den Professor Dr. Berndt, Schriftleiter der „Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision", inne hat. Die hierfür dienende Lehrmittelsammlung ist zugleich zu einer Dauerausstellung technischer Feinmeßgeräte im Versuchsamt der Technischen Hochschule gestaltet, eine Einrichtung, die sehr zu begrüßen ist. Von den übrigen Hochschulen hat meines Wissens noch keine sich mit den Erfordernissen feinmechanischer Technik, also des Instrumenten- und Apparatebaues in konstruktiver und fabrikationstechnischer Hinsicht befaßt.

3. Wie kann die Hochschule sich einstellen auf die Erfordernisse feinmechanischer Technik?

Aus meinen Ausführungen ist ersichtlich, daß bis jetzt erst bescheidene Anfänge gemacht sind mit der feinmechanischen Technik auf der Technischen Hochschule, wobei aber die Stuttgarter Hochschule immerhin als eine der ersten den Gedanken der Bearbeitung dieses Gebietes verwirklicht hat. Die Frage, wie man das in Rede stehende Gebiet als Lehrfach weiter pflegen sollte, darf ich auf Grund meiner 20 jährigen Tätigkeit in erstklassigen feinmechanischen Betrieben und auf Grund der seit 1923 an der Technischen Hochschule Stuttgart gesammelten Erfahrungen mit den Studierenden der Schwachstrom-Elektrotechnik und der Physik vielleicht am besten dadurch beantworten, daß ich kurz den Lehrplan schildere, wie er zum Teil jetzt befolgt wird, und wie er für die Zwecke der Hochschule noch weiter ausgebaut werden sollte. Ich will hier nur die Sonder-Lehrfächer aufzählen, wobei die allgemeinen Fächer für die technische Vorbildung als selbstverständlich vorausgesetzt sind:

a) Die Werkstoffe der feinmechanischen Technik, ihre Prüfung und Bearbeitung.

b) Konstruktionselemente der Feinmechanik und ihre Normung. Hier sind ganz analog dem Lehrfach „Maschinen-Elemente" die „Bausteine" zu behandeln, aus denen Apparate und Instrumente sich zusammensetzen.

c) Verbindungen, d. h. zusammengesetzte Elemente oder Teilfabrikate.

d) Die wichtigsten Instrumente und Apparate aus den verschiedenen Gebieten der feinmechanischen Technik und Industrie: Mechanische und elektrische Meßinstrumente, Telegraphie, Telephonie und Radiotechnik, optische und andere physikalische Instrumente, Wagen, Manometer, meteorologische, medizinische Instrumente und Apparate, Schreib- und Rechenmaschinen, Registrierwerke aller Art und Uhren.

e) Die Herstellung der Teile und Apparate in Serien- und Massenfabrikation („fließende Fertigung").

f) Die Maschinen, Werkzeuge und Einrichtungen hierzu.

g) Uebungen zu 1—4 und 6.

Welcher Art z. B. die Unterlagen zum Fach „Konstruktionselemente" sein müßten, geht aus Abbildungen hervor,

[7]) Nicht unerwähnt dürfte die Uhrmacherschule in Glashütte bleiben, über deren Ziele in Nr. 15 dieser Zeitschrift eingehend berichtet wurde (Die Redaktion).

[8]) S. „Handelszeitung d. Schwäb. Merkur" vom 22. Dezember 1925: „Ein württbg. Technikum für Feinmechanik" von Dr. ing. Herbert Kienzle, Schwenningen.

Digitized by Google

die einige der seither von mir für Lehrzwecke zusammengestellten Blätter zeigen.

Von der Berliner feinmechanischen Industrie ist für die „Gauß-Schule" ein ähnlicher Atlas in Vorbereitung, der etwa 130 Blatt mit rd. 2000 Einzeldarstellungen enthalten wird.

Wie man sieht, ein weites Gebiet, das hier den Technischen Hochschulen zur Bearbeitung noch vorbehalten ist. Eine Unterteilung könnte vielleicht in der Weise stattfinden, daß die einzelnen Hochschulen besonders diejenigen Gebiete der feinmechanischen Technik behandeln, die für ihr Land oder ihre Provinz am meisten in Betracht kommen. Dann hätte freilich Württemberg mit seiner ausgedehnten feinmechanischen Industrie alle Ursache, viele der vorhin genannten Zweige der Feintechnik an seiner Hochschule zu pflegen. Auf diesem Arbeitsfeld sind bis jetzt nur ganz bescheidene Anfänge gemacht, es ist aber dringend zu wünschen, daß nach Maßgabe der verfügbaren Mittel auf dem begonnenen Weg weiter gearbeitet wird, was sicherlich zu Nutz und Frommen unserer technischen Wissenschaft und mechanischen Technik und Industrie des Landes wäre.

Beiträge zur Frage der Tolerierung der Werkzeugkegel.

Von
Prof. Dr. **G. Berndt**, Dresden und Dipl.-Ing. **W. Schütz**, Berlin

(Schluß)

IV. Grundsätzliches über die Tolerierung der Werkzeugkegel.

Bisher ist ein vollständiges Toleranzsystem für Werkzeugkegel bzw. Kegel überhaupt noch nicht bekannt geworden. Wahrscheinlich ist das Fehlen jeglichen Systemes darauf zurückzuführen, daß ein großer Teil der Ingenieure eine unangenehme und gefährliche Kompliziertheit des Zusammenhanges fürchtet. Hinzu kommt allerdings noch, daß die Unterlagen dafür fehlten, welche Toleranzen mit Rücksicht auf die Uebertragung der Drehmomente zugelassen werden können.

Die Befürchtung zu großer Kompliziertheit eines Kegeltoleranzsystemes ist nicht stichhaltig, da man mit Recht auf einen Vorgang verweisen kann, nämlich auf die Tolerierung des Gewindes, die gedanklich größere Schwierigkeiten bereitet, und die trotzdem heute schon in der Einführung begriffen ist. Wenige Jahre, nachdem Professor Dr. Schlesinger als Vorsitzender des Gewindeausschusses im Normenausschuß der Deutschen Industrie nach mühevollen und taktisch sehr schwierigen Verhandlungen die Gewindenormung abgeschlossen hatte, unterbreitete Professor Dr. Berndt als Obmann des Ausschusses für Gewindetoleranzen einen vollständig durchgearbeiteten Vorschlag für Gewindetoleranzen, der heute ohne grundsätzliche Aenderung als DIN 244, also als deutsche Industrienorm besteht.

Ein Prophet hätte vor 3 Jahrzehnten die Entwicklung der Tolerierung wahrscheinlich anders erschaut. Er hätte gesagt, daß die Tolerierung schrittweise vom einfachen zylindrischen Körper zum Kegel, also zu einem geometrisch immerhin noch einfachen Körper, und von diesem schließlich bis zu einem weit komplizierteren, dem Gewinde, vorrücken würde. Und doch ist es anders gekommen.

Für einen Mathematiker wäre es zweifellos ein Leichtes, ein Toleranzsystem für einen geometrischen Körper aufzustellen, möge er auch komplizierter sein, als die in der heutigen Technik als Massenartikel vorkommenden Körper, wenn er nur Unterlagen über die Größe der mit Rücksicht auf wirtschaftliche Fertigung einerseits und die Anwendbarkeit des Fabrikates andererseits notwendigen Toleranzen in Händen hat. Für den Ingenieur dagegen kommt zu dem abstrakten Denken beim Betrachten der geometrischen Gestalt noch ein Zweites hinzu: die Wirtschaftlichkeit, mit der die Maßkontrolle bei Anwendung des Systemes ausgeübt werden kann. Die Vernachlässigung dieses Momentes wäre für den Ingenieur gleichbedeutend mit einem Todesurteil über sein geistiges Erzeugnis, denn er würde nie erleben, daß seine Gedanken in die Praxis eingeführt werden. Also: mit der Betrachtung eines Toleranzsystemes ist der Gedanke an die wirtschaftliche Ausführbarkeit der Kontrolle untrennbar verbunden. So muß u. U. sogar zugunsten der Wirtschaftlichkeit manchmal eine mathematisch richtige Toleranzanordnung umgestoßen werden, sofern nur die Verwendbarkeit des Stückes wesentlich leidet.

Eine wirtschaftliche Maßkontrolle kann in der Regel feste Lehren nicht entbehren, und dies ganz besonders bei Massenfabrikation. Früher bediente man sich deshalb zur Kontrolle zylindrischer Bohrungen und Wellen der sogenannten Normallehren (Dorn und Ring), die einen ungefähren Anhalt zur Beurteilung der Größe von Bohrung und Welle boten. Bei Kegeln benutzt man heute fast ausnahmslos Normalkegellehren (Kegellehrdorn und -hülse), deren Wirkungsweise den Normallehren gegenüber aber dadurch erschwert ist, daß neben der Durchmesserprüfung auch eine Prüfung der Kegelsteigung durch Anreiben vorgenommen werden muß. Ein gleiches Verfahren gäbe aber bei Benutzung von Normalgewindelehren (zusammenschraubbarer Gewindelehrdorn und Gewindelehrring) keinen Aufschluß über die Größe des geprüften Gewindestückes, weil es praktisch nicht möglich ist, ein Gewinde so genau auszuführen, daß es an mehreren Flanken gleichzeitig zur Anlage kommt; gar nicht daran zu denken ist selbstverständlich, daß auch Außen- und Kerndurchmesser zur Anlage gebracht werden können. Ein Normalgewindelehrdorn, der in eine Werkstückmutter eingeschraubt werden kann, sagt nur aus, daß das Muttergewinde in allen seinen Durchmessern größer ist als die Lehre, und daß Steigungsfehler und Winkelfehler durch Vergrößerung des Flankendurchmessers ausgeglichen sind. Während man also bei Normalkegellehren durch gute Herstellbarkeit, die ihrerseits wieder durch die Einfachheit der Gestalt bedingt ist, aus dem Anreibverfahren wirklich gewisse Schlüsse ziehen kann, ist dies bei Gewinden nicht der Fall. Die natürliche Folge dieser Erkenntnis war, daß nach Schaffung von Gewindelehren zur Prüfung von Grenzmaßen der Ruf viel früher erscholl, als zur Schaffung von Grenzlehren für Kegel. Mit dem Vorstehenden sollte gezeigt werden, daß gerade bei komplizierten Körpern Grenzmaße und Lehren zur Prüfung dieser Grenzmaße am nötigsten sind, uud daß man sich bei Kegeln bisher hat behelfen können, weil das — allerdings sehr anfechtbare — Anreibverfahren eine sorgfältige Herstellung ermöglichte. Wichtig ist nun, daß das Anreiben, also die Benutzung von Normalkegellehren, eine sehr geringe Herstellungstoleranz für die zu prüfenden Stücke mit sich bringt, denn nur bei geringen Winkelabweichungen gibt das Anreiben wirklich Aufschluß. Es ist klar, daß die Winkelabweichungen zweier Stücke nur gering sein können, wenn das Anreiben Berührung auf der ganzen Kegellänge, oder wenigstens an mehreren Stellen zeigen soll. Zeigt sich aber, daß nur das eine Kegelende trägt, so hat man gar keinen Anhalt, wie groß die Winkelabweichung ist. Was ist die Folge: man bearbeitet den Werkzeugkegel so lange, bis er ein Anliegen in der Hülse zeigt.

Das Anreibverfahren zwingt also dazu, die Kegel viel genauer und mithin unwirtschaftlicher herzustellen, als die Verwendbarkeit nötig macht. Auf der anderen Seite bringt es eben dieser übertrieben hohe Genauigkeitszwang mit sich, daß manchmal nicht so genau auf das Anliegen der Prüfstücke gesehen wird, und daß dann gleich Abweichungen

Digitized by Google

auftreten können, die jenseits der duldbaren Grenzen liegen. Darum müssen und werden die Normalkegellehren und vor allem ihre Anwendung im Anreibverfahren aus der Technik verschwinden und das hoffentlich recht bald.

Um einen Ueberblick über die in der heutigen Fabrikation vorkommenden Fehler der Kegelmaße zu gewinnen, wurden eine ganze Reihe von handelsüblichen Werkzeugen, die von Firmen mit bestem Ruf als Werkzeughersteller gefertigt waren, gemessen. Die Ergebnisse sind in den Tafeln 6 und 7 zusammengestellt.

Hiernach sind Winkelfehler von ± 3' für die kleineren und ± 5' für die größeren Kegel ungefähr die Grenze der vorkommenden Abmaße. Musil und Iby[13]) schlugen vor, die unzulässige Steigungsabweichung auf ± 2,2' zu begrenzen. Berndt[14]) kam zu einem ähnlichen Schluß, indem er als zulässige Steigungsabmaße ± 2' vorschlug.

Auffallend ist nach Tafel 6, daß die Steigungsabweichungen bei größeren Kegeln tatsächlich größer sind als bei kleineren Kegeln, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß Werkzeuge mit Morsekegel 4 und 5 erheblich schwerer sind als Werkzeuge mit z. B. Morsekegel 1 und deshalb auch schwerer zu handhaben sind. Die Schuld liegt letzten Endes auch wieder im Anreibverfahren, das dazu zwingt, sowohl Prüfstück als auch Lehre in die Hände zu nehmen und ineinander zu bewegen. Immerhin wird auch bei Kegelgrenzmessungen das große Gewicht größerer Werkzeuge daran hindern, diesen großen Kegeln die gleichen Steigungstoleranzen zu geben wie den kleineren Kegeln. Man denke z. B. an den neuerdings genormten Metrischen Kegel 200, dessen Lehrhülse allein schon ein Gewicht von über 50 kg besitzt, so daß eine Handhabung nicht in Frage kommt. Auch die Aufstellung der Lehrhülse oder des Lehrdornes kann daran

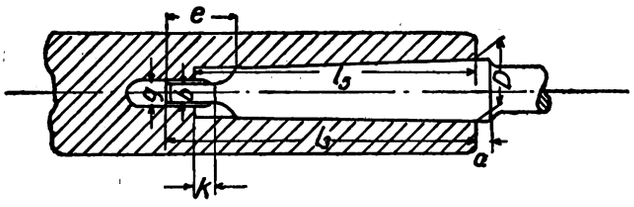


Abb. 11. Das kritische Maß k.

Tafel 7.

Abmaße an normalen Werkzeugkegel-Hülsen (Reduzierhülsen).

Die Steigung ist durch Anreiben mit weichen Hilfsdornen gemessen.

mm

Innenkegel Morse	Markendurchmesser D	Tiefe der Bohrung L_5	Steigung Minuten
1	−0,03	+1,2	−2,5
	−0,02	+3	+1
	−0,03	+0,5	+1,5
	−0,01	+2,1	+1
2	+0,01	+0,5	−1,5
	−0,04	+2,4	−0,5
	−0,03	+2,2	−2
	−0,02	+0,5	−1
3	+0,01	+1,8	−2,5
	+0,02	+2,2	−1,5
	−0,03	+0,3	0
	−0,02	+0,5	0
4	−0,05	+4,2	—
	−0,03	+4,4	—
	−0,03	+0,8	—

[13]) Musil und Iby Berichte für Büro und Betrieb, Krause & Co., Jänner 1922.

[14]) Berndt, Loewe-Notizen, Oktober 1922.

Tafel 6.

Abmaße an Werkzeugkegeln handelsüblicher Werkzeuge. Messung optisch mit Gewindekomparator von Zeiss.

(Die Buchstabenbezeichnungen sind aus DIN 228 entnommen.)

mm

Morsekegel	Werkzeug	Markendurchm. D	Überstand a	Lappenbreite b	Lappenlänge e	Kegelsteigung Minuten
1	Senker	+0,05	+2,2	0	+0,07	+3
		+0,04	+2,0	0	−0,09	+3
		+0,025	**+3**	−0,1	−0,5	−0,5
	Fräser	−0,04	+1,5	−0,1	−0,3	+0,5
		0	+1,3	0	−0,5	+2,5
		−0,01	+2,5	−0,1	+0,3	−1,5
		−0,02	+1	−0,25	−1,4	+0,5
		−0,01	+0,6	−0,3	−0,3	+0,5
		+0,08	−1,5	−0,15	−2,4	**+3,5**
	Nietlochreibahlen	0	+1,5	0	+0,3	−0,5
		−0,01	+2	−0,25	**−2,5**	−2,5
		+0,06	−1,5	−0,3	+0,2	+0,5
	Spiralbohrer	+0,02	−1	0	−2,5	−1
		0	+2,8	−0,2	+0,2	−0,5
		−0,04	+1,5	−0,3	+0,1	+2,5
		+0,05	−1	−0,1	+0,3	+1,5
		−0,03	+1	0	−1,5	−2,5
2	Senker	+0,05	+1,5	+0,1	+0,6	−1
		+0,01	−2,5	−0,4	+0,4	−3
		0	+3,1	0	+0,5	−1,5
		+0,04	+2,2	−0,2	+0,5	0
	Fräser	−0,01	0	−0,3	−0,1	−1
		+0,09	+4,1	**−0,5**	+0,7	+2,5
		+0,08	−1,2	+0,2	+0,6	−1
		−0,05	−2,3	0	+0,1	−6
		+0,06	**+4,5**	+0,1	+0,2	0
		+0,05	+2,3	+0,15	+0,2	0
		+0,07	0	0	**+1,1**	+1,5
	Nietlochreibahlen	**+0,1**	0	−0,2	+0,7	**+8**
		−0,04	−1	−0,2	+0,1	0
	Spiralbohrer	−0,02	−0,5	−0,3	−0,3	−2,5
		+0,1	0	0	0	−0,5
		+0,02	−1,3	−0,1	+0,1	+3
		−0,03	−1,7	−0,3	+0,25	+2,5
	Fräser	+0,17	+2,5	−0,5	+0,5	+2
		−0,1	+1,5	−0,3	+0,7	+1
	Fräserdorne	**+0,2**	+0,5	−0,1	+1,7	+1,5
		−0,1	−3,2	+0,1	+1	−0,5
		−0,02	−1,2	−0,3	+1,2	0
3		−0,03	0	−0,2	+2,2	+4
		+0,08	+1,3	0	0	+4,5
		−0,15	+2,7	+0,2	**+3,5**	0
	Nietlochreibahlen	−0,12	+0,3	−0,15	+2,1	0
		−0,1	+0,5	−0,2	+0,5	+5
		−0,11	+0,6	−0,3	+0,3	−1,5
	Spiralbohrer	+0,05	**+4,9**	−0,2	+2,5	−0,5
		+0,1	+2,8	−0,6	+0,8	0
		+0,15	+1,2	−0,1	+0,2	**+6**
4	Fräserdorne	−0,02	−5,2	−0,05	+1,4	−0,5
		+0,2	−2,3	+0,08	+1,6	−1,5
		+0,25	+3,2	+0,05	+2,4	0
	Nietlochreibahlen	**+0,42**	+1,5	**−1,8**	**+2,6**	+5,5
		−0,08	**+6,8**	−0,25	+0,1	+5
		−0,08	+2,3	−0,5	+0,1	+6
	Spiralbohrer	+0,05	+0,5	−1,1	−0,4	+2,5
		−0,08	+0,5	−0,05	+1,3	**+6,5**
		−0,1	+1,7	−0,1	+2,1	+2,5
		0	+1,3	−0,05	+0,4	−1,5
		−0,15	+2,5	−0,15	+1,5	−3
5	Spiralbohrer	−0,1	+2,5	−0,5	+0,4	−2,5
		−1,2	**+9,5**	−0,65	+0,6	**−9**
		+0,08	−1,5	**−0,85**	+0,2	+2,5
		+1,1	−2,8	−0,25	+0,8	+6

Die fetten Zahlen sind die größten, die Kursivziffern die kleinsten Abmaße.

nichts ändern, weil die zu prüfenden Werkstücke gewöhnlich noch größere Gewichte besitzen. Bei Messungen, die auf stationären Einrichtungen vorgenommen, und bei denen der Kegeldorn zwischen die Spitzen gespannt wird, spielt die Größe natürlich eine geringe Rolle. Dies darf aber nicht aus-

Digitized by Google

schlaggebend sein für die Bemessung der Toleranzen, solange in der Werkstatt das Anreibverfahren nicht ausgeschaltet werden kann.

Ganz besonders bedeutungsvoll für das „Passen" des kegeligen Dornes in der Hülse ist das Maß k in Abb. 11. Wird dieses Maß k nämlich kleiner als 0, dann stößt die Lappenanfräsung in der Hülse auf, bevor der eigentliche Kegel zur Berührung kommen kann. Dieser Fall würde eintreten, wenn die Hülse nicht tief genug gebohrt ist oder wenn der Dorn in seinen Durchmessern so klein ist, daß das kritische Maß k schließlich 0 oder kleiner als 0 wird. Das Maß k kann aus DIN 228, Werkzeugkegel, errechnet werden:

$$k = l_5 - (l_3 - c) = l_5 + c - l_3$$

Das Ergebnis der Rechnung befindet sich in Tafel 8. Auffallend ist, daß beim Uebergang von den Morsekegeln auf die Metrischen Kegel ein Sprung für das Maß k vorhanden ist, und zwar ist für Morsekegel 6 k = 6,1, für den nächst größeren Kegel, Metrischer Kegel 80, dagegen k = 4 mm. Diese unangenehme Tatsache würde die Normung von Toleranzen derart erschweren, daß man lieber an eine Aenderung der bestehenden Grundnorm DIN 228 denken sollte. Diese Aenderung könnte ganz gefahrlos vor sich gehen, da die Austauschbarkeit der nach alter Norm hergestellten Werkstücke mit denen nach neuer Norm nicht gefährdet würde. Die Aenderung könnte leicht durchgeführt werden, wenn man l_5 = Tiefe der Hülsenbohrung bei dem Metrischen Kegeln 80 und aufwärts entsprechend vergrößern würde. Wie die Nachmessungen in Tafel 7 zeigen, werden die Hülsenbohrungen tatsächlich im allgemeinen tiefer ausgeführt. Ja, es ist sogar auffallend, daß sämtliche untersuchten Reduzierhülsen positive Abmaße für die Hülsenbohrung l_5 zeigen.

An einem Beispiel sei ein ungünstiger Fall untersucht. Ein Morsekegel 3 besitzt nach Tafel 6 einen Markendurchmesser, der um 0,15 mm kleiner ist als sein Sollmaß. Dies bedeutet, daß der Dorn in eine richtige Hülse um 3 mm tiefer hineingeht, so daß das Maß k statt 4 mm nur noch 1 mm beträgt. Trifft dieser Dorn nun mit einer ungünstigen Hülse zusammen, die nach Tafel 7 ein Markendurchmesser-Abmaß von + 0,02 mm besitzt, so kann er um weitere 0,4 mm hineingleiten, und es bleiben nur noch 0,6 mm Spiel zwischen Lappenanfräsung und Bohrungsende der Hülse. Glücklicherweise ist nun in dem angezogenen Beispiel die Hülse 2,2 mm tiefer gebohrt, so daß unmittelbare Gefahr noch nicht besteht.

Für eine Normung der Kegeltoleranzen müßte aber die Konsequenz gezogen werden, daß der Markendurchmesser des Kegeldornes positiv, der Markendurchmesser der Hülse negativ und die Bohrungstiefe l_5 der Hülse positiv toleriert wird, damit unter keinen Umständen ein Aufsitzen des Dornes in der Hülse stattfinden kann; denn sonst kann die Kegelverbindung natürlich das verlangte Drehmoment nicht übertragen.

Tafel 8.

Das kritische Maß k der Werkzeugkegel DIN 228.

Kegel		l_5	c	l_3	k
Morsekegel	0	51,9	6,4	56,3	2
	1	55,5	9,5	62	3
	2	66,9	11,1	74,5	3,5
	3	83,2	14,3	93,5	4
	4	105,7	15,9	117,7	3,9
	5	134,5	19,0	149,2	4,3
	6	187,1	28,6	209,6	6,1
Metrischer Kegel	80	200	24	220	4
	100	237	28	260	5
	120	274	32	300	6
	140	310	36	340	6

Die Metallfärbung des Aluminiums.

Soweit das Aluminium für Haushaltsgegenstände und dergl. verwendet wird, wird es nur gebeizt, mattiert oder poliert, dagegen machen manche Verwendungen, z. B. die für Militärausrüstungsgegenstände eine Färbung nötig. Die vorstehende Abhandlung soll sich aber nicht mit Lackanstrichen, auch nicht mit galvanischen Niederschlägen anderer Metalle, sondern nur mit der eigentlichen chemischen Metallfärbung beschäftigen.

Im Gegensatz zum Kupfer sind die chemischen Verbindungen des Aluminiums meist weiß, gelblich, grau, sie haben also keine schöne Farbe, die sich als Oberflächenfärbung der aus Aluminium

Unentbehrlich für jeden Betrieb.
Billig in der Anschaffung u. leichte Handhabung.
Glühen u. Härten d. Federn nicht mehr erforderl.

W. M. Mewes, Breslau I/40

Fabrikation und Montage
v. Apparaten u. Instrumenten
übernimmt
Erich Bauerfeld, Jena Th.
Werkstätten f. Mechanik u. Apparatebau

Feinmechanik und Präzision
Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik
Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes u. des Spiralbohrer-Verbandes
Erscheint alle 14 Tage
Wenn noch keine regelmäßige Zustellung erfolgt, aber erwünscht ist, empfiehlt sich die Bestellung beim Postamt. Jedes Postamt nimmt die Bestellung zum Bezugspreise von RM. 1.— monatlich entgegen. Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Unterzeichnete.... bestell..... hiermit die Zeitschrift

Feinmechanik und Präzision

Das Abonnement läuft stillschweigend weiter, wenn keine Abbestellung erfolgt.

Ort: .....

.....
Name u. Stempel

Straße: .....

Digitized by Google

hergestellten Gegenstände eignen würde, man muß also fast ausschließlich zu fremden Mitteln greifen.

Aehnlich wie auf anderen Metallen kann man auf Aluminium durch Erwärmung Anlauffarben hervorbringen, technische Anwendung dürfte aber diese Art der Färbung kaum finden.

Sehr häufig wünscht man auf Aluminiumgegenstände eine schwarze oder dunkelbraune Färbung herzustellen, die durch Auftragen von Fett, Oel, Harz, Eiweiß und anderen organischen Stoffen und starkes Erhitzen entsteht, wobei diese Stoffe und eine festhaltende Schicht von Kohle auf der Oberfläche zurück bleiben. Soll die färbende Schicht gut haften, so muß man anfangs ganz langsam und erst später stärker erhitzen. Oft setzt man auch Metallsalze zu, die beim Erhitzen schwarze oder braune Oxyde hinterlassen, z. B. Mangansalze, Kupfersalze usw. Wichtig ist bei allen solchen Färbungen namentlich das gleichmäßige und dünne Auftragen. Ist die erste Färbung nicht ausreichend, so muß man das Verfahren lieber wiederholen, statt gleich zu dick aufzutragen, weil sonst die Schicht leicht abblättert.

Nach einem französischem Verfahren bringt man die Gegenstände in eine Lösung von Tannin, Gerb- oder Gallussäure, trocknet und erhitzt mehr oder weniger stark. Die Färbung wird grau bis schwarz.

Nach Friedrich werden die Aluminiumgegenstände in Schwefelsäure gebeizt und dann in ein etwas angewärmtes Bad von 150 g Antimonchlorür, 150 g Manganonitrat, 20 g geschlämmten Graphit, 250 g Salzsäure und 1 Liter 90 prozentigen Alkohol gebracht, der Alkohol abgebrannt und der Gegenstand lackiert.

Das Deutsche Kriegsministerium hat vor längerer Zeit eine Vorschrift für das Schwärzen von Aluminiumkochgeschirr herausgegeben, nach der die Gegenstände in 80 prozentiger Schwefelsäure vorbehandelt werden sollen, dann in einer Lösung von 100 g Antimonchlorür, 200 g Salzsäure und 50 g Manganoxydul in 1 Liter reinem Spiritus geschwärzt und schließlich mit einer schwarzen Spiritus-Schellacklösung überzogen. Buchner gibt für einen hierzu geeigneten Lack folgende Vorschrift: 100 g Schellack, 100 g Nigrosin, 50 g Sandarack, 1 Liter Alkohol.

Zu bemerken ist, daß Aluminiumlegierungen beim Beizen in Natronlauge braun bis schwarz werden und daß man diese Färbung manchmal benutzen kann.

Der Metallhütte Baer & Co., Hornberg ist ein Verfahren patentiert worden, das den Widerstand gegen saure und alkalische Flüssigkeiten erhöhen soll. Obwohl es keine eigentliche Metallfärbung ist, soll es doch hier mit erwähnt werden. Das Aluminium wird mit feingemahlenen kohlensauren Kalk, z. B. Kreide, Muschel- oder Eierschalen eingepudert und dann in einem Ofen auf etwa 550° erhitzt, worauf es in diesem Zustand unter schwachem Druck z. B. durch Walzen, Pressen oder Hämmern mit dem Kalküberzug fest verbunden wird. Nach dem Erkalten wird das Aluminium noch mit einer schwachen Lösung von Weinsäure oder Milchsäure oder dergl. gebeizt, um es rein und sauber zu erhalten. Um das Aufpudern des Kalkes zu erleichtern, werden die Aluminiumflächen vorher mattiert.

Mehr in das Gebiet der chemischen Metallfärbung führt uns die Färbung durch Aufpinseln von Platinchlorid, sie dürfte aber des hohen Preises der Platinsalze wegen kaum Anwendung finden. Man kann aber ähnliche Wirkungen mit Kupfer-, Nickel-, Kobalt-, Mangan- und Antimonsalzen erzielen, sowohl mit dem Chloriden als auch, bei den erstgenannten Metallen noch besser mit den Nitraten. Man hat empfohlen die Gegenstände vorher zu verzinken. Das Auftragen muß ganz dünn und gleichmäßig erfolgen, dann muß bis zum Erscheinen der schwarzen Farbe erhitzt werden. Es kann auf diese Weise, wenn man die Färbung mit Bimssteinpulver oder dergl. von den Höhen wieder abreibt auch recht schöne altsilberähnliche Färbungen erzielen. Kobaltnitrat- und Manganitratlösungen haben sich hierzu am besten bewährt.

Färbungen dieser Art werden dann zweckmäßig mit einer über weißes Wachs gestrichenen Bürste behandelt.

Das man natürlich verkupfertes, vermessingtes, versilbertes Aluminium wie diese Metalle färben kann, braucht nicht besonders erwähnt zu werden, man hat nur zu kräftig wirkende Färbebäder zu vermeiden, da diese den Metallniederschlag selbst ablösen würden. Die geeignetste Grundlage für dererlei Färbungen ist wohl die Verkupferung, die man außer auf galvanischen Wege nach Ward auch wie folgt herstellen kann: Die Gegenstände werden in einer heißen mit Kochsalz gesättigtem Natronlauge gebeizt und dann in eine auf etwa 50° erhitzte Lösung von 1 Gewichtsteil Kupferchlorid in 8 bis 12 Gewichtsteilen Wasser, der man 2 Gewichtsteile Chlorkalium zusetzt, getaucht. Nach Bildung des Kupferüberzugs werden sie gespült und noch naß in das Färbebad gebracht.

Nach Dr. Götting kann man siliziumhaltiges Aluminium durch mehrstündiges Einlegen in eine 1 prozentige Ammoniaklösung, der evtl. noch 4% Chlorammonium zugesetzt worden ist, bräunlich färben, die Färbung beruht darauf, daß das Silizium, evtl. auch das in Aluminium enthaltene Eisen nicht gelöst wird, sich also auf der Oberfläche anreichert.

Ein Schutzüberzug, der grau aussieht, also weniger als Färbung betrachtet werden kann, wird nach einem zum Patent angemeldeten Verfahren von Prof. Dr. Ing. e. h. O. Bauer und Dr. O. Vogel (Patentrechte hat die Metallbank und metallurgische Gesellschaft erworben) in einer Lösung von Kaliumbichromat und Natriumkarbonat bzw. Aetznatron hergestellt, es ist biegsam und schützt auch gegen Seewasser.

Mit Hilfe des elektrischen Stromes wird nach Günther Schulze eine Schutzschicht auf Aluminium in einer gesätigten Lösung von Borsäure und Borax erzeugt, man arbeitet dabei nicht mit den beim Galvanisieren üblichen niedrigen Spannungen, sondern mit Lichtspannung.

Gleichsfalls auf elektrolytischem Wege kann man nach von Grottbus, Eberswalde (Hirsch-Kupfer- und Messingwerke) Aluminium in einer Lösung von 10 g molybdänsauren Ammonium pro Liter Wasser, der man 10 bis 12 ccm Ammoniak zugibt und Schwefelwasserstoff bis zur Tiefdunkelrotfärbung der Lösung durchleitet, färben. Man erhitzt die Lösung auf 60° und elektrolysiert mit 3 bis 4 Volt und etwa 1 Ampere pro Quadratdezimeter Stromdichte mit einer Zinkblechanode, die Färbung ist blauschwarz.

Eine besondere Gruppe von Färbungen sind die mit organischen Farbstoffen hergestellten, bei denen ein Oxydüberzug des Aluminiums als Beize dient, das heißt mit dem färbenden Stoff

An das

Postamt

Hier

Stahlgraveur
für Werftbetrieb
sofort gesucht
Oeffentlicher Arbeitsnachweis
Kiel

Digitized by Google

sich zu einer gefärbten Verbindung vereinigt. Solche Färbungen, wie sie zuerst nach Patenten von Dr. Albert Lang hergestellt wurden, haben allerdings keinen Metallcharakter, sind also als Färbungen für Kunstgegenstände nicht geeignet, die Färbung ist mehr seidenartig. Für Schokoladenpapiere, Pralinen usw. finden so gefärbte Aluminiumfolien vielfache Anwendung.

Ein Verfahren, welches wohl kaum in Anwendung gekommen ist, wurde vor einigen Jahren vorgeschlagen. Das Aluminium sollte gekörnt und in die Körnerung sollten Metallstaub und andere staubförmige Stoffe einpoliert werden.

Recht schöne Wirkungen erzielt man auf mattiertem Aluminium durch Eingravieren von Verzierungen, man kann aber auch mit Decklack Verzierungen aufzeichnen und die nicht gedeckte Fläche mattieren oder beizen. Verzierung in solcher Art sind recht geeignet, das nüchterne Aussehen mancher Gebrauchsgegenstände aus Aluminium zu verbessern, dagegen muß es als grobe Geschmacksverirrung bezeichnet werden, wenn man Aluminiumteller und -platten mit bunten Abziehbildern, Blumengewinden, Schmetterlingen usw. dekoriert, wie man das vor einigen Jahren auf der Leipziger Messe finden konnte.

Wenn man alle diese Verfahren überblickt, so findet man, daß die Auswahl geeigneter Färbungen beim Aluminium recht gering ist, es besteht zwar die Möglichkeit durch Verkupfern die große Zahl der Kupferfärbungen heranzuziehen, aber man verstößt dabei gegen den Grundsatz der Materialgerechtigkeit und Echtheit. Die zahlreichen bunten Färbungen der schon genannten Schokoladepapiere usw. scheiden in diesem Falle auch aus. Man kann aber beim Aluminium durch Politur recht gut eine glänzende Oberfläche erhalten, auch auf diese obenbeschriebene Art Schwarzfärbungen und Altsilberfärbungen hervorbringen und damit dürfte auch den Bedürfnissen der kunstgewerblichen Verarbeitung des Aluminiums genügt sein. Bei den reinen Gebrauchsgegenständen aber wird die blanke Oberfläche in den meisten Fällen jeder Färbung vorzuziehen sein.

Tagung der Deutschen gewerblichen Berufsgenossenschaften.

Unter Leitung des Vorsitzenden Dr. Spiecker, Berlin hielt der Verband der Deutschen Berufsgenossenschaften, dem sämtliche gewerbliche Berufsgenossenschaften angehören, am 21. und 22. ds. Mts. seinen 37. ordentlichen Berufsgenossenschaftstag ab. Der Magistrat Wiesbaden hatte dazu das Kurhaus zur Verfügung gestellt. Die Vertreter wohl sämtlicher Berufsgenossenschaften waren zahlreich erschienen, außerdem Vertreter des Reichsversicherungsamts, des Preußischen Wohlfahrtsministeriums, der Spitzenverbände der Wirtschaft, wie des Reichsverbands der Deutschen Industrie, der Vereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände und des Deutschen Industrie- und Handelstag, sowie zahlreiche lokale Behörden und Wirtschaftsverbände.

In der einleitenden Begrüßungsansprache an die Gäste und namentlich an den Erwiderungen, kam die Befürchtung zum Ausdruck, daß der Gesetzgeber die Leistungen der Sozialversicherung, deren Notwendigkeit von allen Seiten ausdrücklichst anerkannt wurde, zum Teil bereits überspannt habe, in einer Weise, die die Leistungsfähigkeit der Wirtschaft und damit die Sozialversicherung selbst gefährde.

Im Mittelpunkt der Tagung stand die Behandlung der beiden vornehmsten Aufgaben der Berufsgenossenschaften, die Frage der berufsgenossenschaftlichen Heilfürsorge und die Unfallverhütung.

Herr Direktor Dr. h. c. Meesmann-Mainz berichtete über die Heilfürsorge der Berufsgenossenschaften nach dem neuen Recht. Die Absicht des Gesetzes, die Sachleistungen gegenüber den Geldleistungen durch Ausbau der Unfallverhütung und der Heilbehandlung mehr in den Vordergrund zu stellen, finden den vollen Beifall der Berufsgenossenschaften, es sei aber hervorzuheben, daß der Gedanke nicht neu sei und daß die seitherigen Mängel im Heilverfahren weniger in Mängeln des Gesetzes als in den Mängeln der vorhandenen Einrichtungen und der zu geringen Zahl gut eingerichteter Krankenhäuser und genügend vorgebildeter Aerzte ihre Ursache hätten. Auch die durch das neue Gesetz bewirkte Verschiebung der Leistungspflicht zwischen Krankenkassen und Berufsgenossenschaften bedeute an sich keinen Fortschritt in den Leistungen, es komme vielmehr darauf an, daß ein engeres Zusammenwirken zwischen Kassen, Berufsgenossenschaften, Aerzten und Unternehmern stattfinde. Diesem Zweck sollten die inzwischen abgeschlossenen Abkommen mit den Krankenkassen und Aerzten dienen, die der Redner näher erläuterte. Es sei ferner notwendig, daß in den einzelnen örtlichen Bezirken die Berufsgenossenschaften bezüglich ihrer örtlichen Vereinigungen sich verständigten, um möglichst einen einheitlichen und gemeinsamen Auftrag an die Kassen des Bezirks zu erteilen. Dieser sei am besten in der Form des allgemeinen Auftrags an die Kassen, bestimmte Verletzungsarten den von den Berufsgenossenschaften bezeichneten Heilanstalten und Fachärzten zu überweisen, zu erfüllen. Redner bemerkte zum Schluß, er wolle sich eines kritischen Urteils über die neuen Bestimmungen heute enthalten, da die Zeit seit ihrer Einführung noch zu kurz sei, eine Vereinfachung der Verwaltung hätten sie jedenfalls nicht gebracht, die Arbeit vielmehr erheblich vermehrt und kompliziert. Es sei nur zu hoffen, daß diese Nachteile durch eine günstige Wirkung in der Richtung besserer Fürsorge für die Verletzten ausgeglichen würden.

Die Unfallverhütung wurde in mehreren Vorträgen behandelt. Der Leiter der Zentralstelle für Unfallverhütung des Verbandes, Gewerbeassessor a. D. Michels, der im Vorjahre im Auftrage des Verbandes eine Studienreise nach Amerika ausführte, schilderte, welche der in Amerika zur Unfallverhütung beschrittene Wege auch bei uns in Deutschland begangen werden sollten. Er empfahl wie in Amerika auch bei uns die Unfallverhütung zum Gegenstand des Unterrichts in den Schulen, auch in der Volksschule zu machen, um die Erkenntnis über Zweck und Ziel der Unfallverhütung in die breite Masse des Volkes zu tragen. Er schilderte unter Hinweis darauf, daß über 75% der Unfälle auf Ursachen zurückzuführen sind, die im Arbeiter selbst liegen, wie in Amerika der Arbeiter in den Bestreben über die Unfallverhütung aufgeklärt und zu einer Selbstüberwachung erzogen werde und empfahl ein ähnliches Vorgehen auch bei uns. Die gute Durchführung der amerikanischen Maßnahmen zur Unfallverhütung führte er darauf zurück, daß drüben für derartige Maßnahmen ein Nachlaß an Beiträgen gewährt werde und erörtete in welcher Weise man in Deutschland in dieser Richtung vorgehen könnte. Schließlich sprach er den Wunsch aus, unsere Behörden möchten, wie die amerikanischen die freiwilligen Arbeiten der Selbstverwaltung sich selbständig auswirken lassen und sie unterstützen, statt hemmend in sie einzugreifen.

Ein Referat des Reg. Rats a. D. Dr. Westphal, Berlin behandelte eingehend die Fortbildung der Technischen Aufsichtsbeamten der Berufsgenossenschaften. Er zeigte hier, wie es dank der fachlichen Gliederung der Berufsgenossenschaften möglich ist, den Aufsichtsbeamten unter Vermeidung der Einseitigkeit ein besonderes Maß von Spezialkenntnissen zu vermitteln.

Ein Vortrag von Dr. med. Herbst, Berlin wies auf die Zusammenhänge zwischen dem heut ja so allgemein interessierten Gebiet der Körperkultur- und der Unfallverhütung hin.

Gewerbeassessor a. D. Michels berichtet weiter über den Stand der Revision der Normal-Unfallverhütungs-Vorschriften des Verbandes. Die Nachprüfung habe bestätigt, daß die Aenderungen, die wegen des Fortschritts der Technik notwendig würden, recht umfangreich seien; die Fragen würden z. Z. in fachlichen Unterausschüssen bearbeitet.

Ein Film der Deutschen Buchdrucker-Berufsgenossenschaft „Der Kampf mit dem Unfallteufel" und ein solcher über Holzbearbeitung, der vom bayerischen Sozialen Landesmuseum in Verbindung mit der bayerischen Baugewerks- und bayerischen Holzindustrie-Berufsgenossenschaft bearbeitet ist, zeigte, wie die Berufsgenossenschaften sich auf diesem Weg zur Aufklärung und Erziehung der Arbeiter im Sinne der Unfallverhütung nutzbar machen, die eine durch einen Film mit Spielhandlung, die anderen durch einen reinen Sachfilm.

Von den inneren Angelegenheiten des Verbandes ist die Ernennung des bisherigen stellvertretenden Vorsitzenden, Justizrat Wandel, Essen, der aus Gesundheitsrücksichten sein Amt niedergelegt hat, zum Ehrenmitglied und die Ernennung des General-Direktors Dr. Wussow, Berlin zum stellvertretenden Vorsitzenden zu erwähnen.

Durch eine Satzungsänderung wurde u. a. sichergestellt, daß jede Berufsgenossenschaft innerhalb eines Zeitraums von 8 Jahren an 2 aufeinanderfolgenden Jahren im Hauptausschuß des Verbandes vertreten ist.

Nachrichten aus der Industrie

X—Kaliber, das neue und originelle Feinmaß.

Von Oskar Schwenk, Stuttgart-Jellbach.

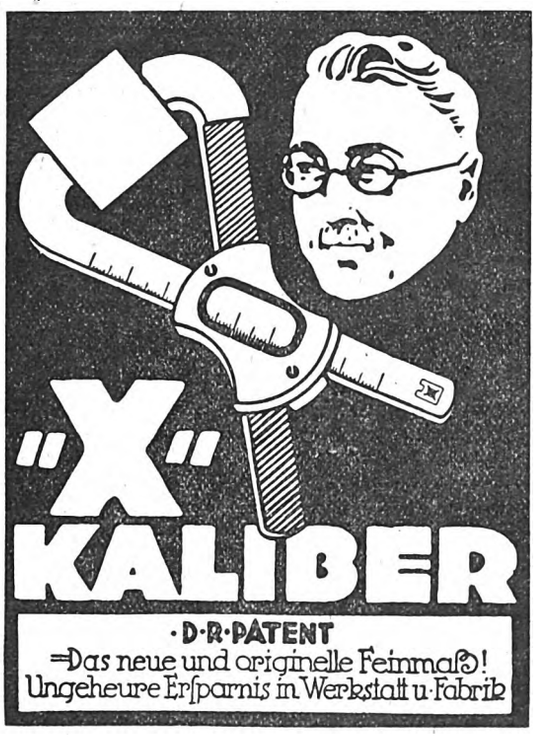
Der Mehrzahl unserer Leser sind sicherlich schon eine Reihe Meß-Instrumente wie „Subito" — Innenfeinmeßvorrichtungen, „Norm-Meß A" — Außenfeinmeßvorrichtungen usw. ferner Spezialwerkzeuge wie Kolbenringzangen und dgl. hergestellt von der Firma „Norm-Meß" in Fellbach bekannt.

Dieser Firma ist es gelungen, ein für jede Werkstätte vollkommen neuartiges Meßwerkzeug in Form eines „X"-Kalibers D. R. P. auf den Markt zu bringen. Das „X"-Kaliber vereinigt in einem Werkzeug die Verbindung einer Rachenlehre und eines Kalibers. Als Kaliber angewendet kommt das „X"-Kaliber hinsichtlich der Meßgenauigkeit und des Meßbereichs einer Präzisions-Schieblehre mittlerer Größe gleich, als verstellbare Rachenlehre angewendet bürgt das „X"-Kaliber in bezug auf die Flächenberührung und Maßenverteilung die Vorteile einer festen Rachenlehre in sich.

Dank der eigenartigen Anordnung durch die sich kreuzenden Schenkel ist das „X"-Kaliber im Verhältnis zu seinem Meßbereich sehr klein. Die Handlichkeit des „X"-Kalibers gestattet

Digitized by Google

daher bei Inanspruchnahme des Eigengewichtes ein sehr leichtes und präzises Messen. Mit Hilfe von Endmaßen, Meßscheiben oder fertig bearbeiteten Stücken läßt sich das „X"-Kaliber auf jeden gewünschten Durchmesser, im Meßbereich von 0—60 mm



liegend, unbedingt genau einstellen. Um ein Verschieben der Schenkel zu verhindern, ist an der Rückseite des Kalibers eine Stellschraube zum Festklemmen angeordnet. Zur weiteren Sicherheit und zur Kontrolle darüber, daß eine Verstellung des „X"-Kalibers nach der genauen Einstellung nicht erfolgen kann, wird entweder die Skala oder die Klemmschraube durch Wachs, Paraffin oder Siegellack blockiert. Das „X"-Kaliber in Verwendung als verstellbare Rachenlehre erspart seinem Besitzer in zahlreichen Fällen ganze Garnituren teuerer und mit fortlaufenden Kosten verknüpfter fester Rachenlehren.

Wenngleich die angestrebte Festlegung der Normen eine wesentliche Vereinfachung und damit verbundene Verbilligung in der Herstellung austauschbarer Teile mit sich bringt, so gibt es doch noch für große und kleine Betriebe endlose Fälle, in denen wiederholt von normalen Teilen infolge Typenänderung und dgl. abgewichen werden muß, abgesehen davon, daß vielfach eine Normenfestsetzung nicht möglich ist.

Das „X"-Kaliber als Schieblehre ermöglicht ein bequemes und sicheres Messen der Arbeitsstücke und Ablesen der Ergebnisse, es bietet insbesondere beim Drehen und Schleifen der auf der Maschine aufgespannten Teile wesentliche Vorteile.

Die Handhabung des „X"-Kalibers als Schieblehre oder als Rachenlehre ist die denkbar einfachste und erfordert nur wenig Geschicklichkeit. Das „X"-Kaliber wird am Gehäuse mit Daumen und Mittelfinger gefaßt, das Abwärtsschieben erfolgt durch Druck auf einen Schenkel mit dem Zeigefinger, während das Schieben aufwärts durch leichtes Aufstoßen eines Schenkels auf einen festen Gegenstand erreicht wird. Der zu messende Teil wird auf den unteren Meßbacken aufgelegt und die Schenkel wie vorbeschrieben, so zusammengedrückt, daß die Meßflächen saugend auf dem Arbeitsstück sitzen.

Referate.

A Fabric Tension Meter For Use On Aircraft. (Spannungsmesser zum Gebrauch für Luftfahrzeuge) von **L. B. Tuckerman, G. H. Keulegan und H. N. Eaton.** Technol. Papers of the Bureau of Standards Nr. 320 (Band 20, S. 581—596, 1926).

Es handelt sich darum, das Verhalten von Bespannungen für Flugzeugflügel und Luftschiffe (besonders die Shenandoah und Los Angeles), und zwar die in ihnen auftretenden Spannungen, zu bestimmen. Zu dem Zweck wird eine Probe an ein oben offenes Metallgefäß, dessen dicker Rand von zahlreichen Löchern durchsetzt ist, angesaugt. Dann wird ein Unterdruck in dem Gefäß erzeugt und die dabei auftretende Durchbiegung an verschiedenen Stellen mittels Fühlhebels bestimmt. Aus dem Unterdruck und den Hauptkrümmungsradien lassen sich durch geeignete Kombination der Beobachtungen die auftretenden Spannungen berechnen. Die Theorie dafür wird für verschiedene Fälle entwickelt.

Wer liefert

Anfragen nach den Anschriften der fragestellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen erteilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz." in Erfurt Auskunft.

Es wird ein Apparat gesucht zur Messung des Härtegrades für Gummiwalzenbezüge in der Papierfabrikation. Ein solcher Apparat soll unter der Bezeichnung „Plastometer" im Handel sein. Die Beschreibung dieses Apparates liegt uns wie folgt vor:

„Auf Anwendung des Plastometers wird ein Normalsystem für die Festlegung der Härtegrade aufgebaut und zwar ist man nach umfangreichen Versuchen zu Resultaten gekommen, die es ermöglichen, die Härtegrade der Walzen für die einzelnen Arbeitsleistungen unter besonderer Berücksichtigung der herzustellenden Papiere und der Geschwindigkeit der Maschinen genau festzulegen. Des weiteren registriert dieser Apparat nach amerikanischem System die geringsten Härteunterschiede und Ungleichheiten".

Diesbezügliche Mitteilungen wolle man bitte an die Schriftleitung dieser Zeitschrift einsenden.

Efem D.R. Pat. Efem
Schutzmarke Qualitätszeichen
Präzisions-Bohrfutter mit Zangenspannung
Vorzüge:
Genaues Rundlaufen.
Kleiner Durchmesser des Futters, große Spannweite.
Durch Serienherstellung vorteilhafte Preise.
Verlangen Sie Sonderprospekt Nr. 200 d.
Eugen Fahrion
Werkzeugfabrik, Esslingen-Mettingen (Württbg.)

Wir haben den **kompletten Maschinenpark** einer stillgelegten **feinmechanischen Werkstätte** übernommen und bieten daraus an:
2 Pittler Revolverbänke, Modell CRA, } mit allen
2 Pittler Revolverbänke, Modell DRA, } Sondereinrichtungen
2 Roscher Automaten mit 5 und 8 mm Durchlaß,
1 Pfauter Automat für Räder bis 100 mm,
diverse Mechanikerdrehbänke, Fabr. Kärger u. Carstens,
je 1 Drehbank, 150×1000 und 250×1000,
2 Horizontal-Fräsmaschinen, Fabrikat Wanderer Nr. 1,
2 Horizontal-Fräsmaschinen, Fabrikat Werner 600 × 200,
1 Universal-Fräsmaschine, Fabr. Wanderer Nr. 2, 285×100
1 Universal-Fräsmaschine, Fabrikat Werner, 225 × 1000,
1 Universal-Fräsmaschine, Fabrikat Schuchardt & Schütte,
1 Universal-Fräsmaschine, Fabr. Samson-Werk, 960×210,
1 Nuten-Fräsmaschine, Fabrikat Werner,
je 1 Vertikal-Fräsmaschine sowie Nietmaschine, Fabrikat Titania,
1 Universal-Rundschleifmaschine, Fabrikat Samson-Werk,
1 einfache Rundschleifmaschine, Fabrikat Schuchardt & Schütte, 600 Schleiflänge,
1 Kolbenring-Schleifmaschine, Fabrikat Reinecker,
1 Flächenschleifmaschine, Fabrikat Samson-Werk,
1 Innenschleifmaschine, Fabrikat Samson-Werk,
1 Werkzeugschleifmaschine, Fabrikat Ludw. Loewe & Co.,
Diverse Spiralbohrer-Schleifmaschinen,
Diverse Schnellbohrmaschinen, Fabrikat Hille-Werke, für Löcher 10—40 mm
Diverse Exzenterpressen,
1 Shapingmaschine, 300 Hub,
1 Hobelmaschine, 1000×600 mm,
1 Stoßmaschine, 150 mm Hub,
Elektrische Tischbohrmaschinen,
Schleifmotore, Härteöfen usw. usw.
Gefl. Anfragen und Besichtigung erbeten
Georg Stenzel & Co., Werkzeugmaschinen
Berlin SW. 48, Friedrichstraße 16
Telefon Dönh. 5222/23

Digitized by Google

Rundschau

Auf ein 25jähriges Bestehen konnte am 1. Oktober 1926 die Firma **Dr. Siebert & Kühn, G. m. b. H., Kassel**, zurückblicken. Die heute als Gesellschaft mit beschränkter Haftung zeichnende Firma wurde von dem Apotheker Dr. Carl Siebert aus Kassel und dem Fachmann der Glasinstrumentenbranche Albert Kühn aus Manebach als offene Handelsgesellschaft gegründet mit dem Zwecke, Glasapparate für Chemie und Physik herzustellen und besonders die Anfertigung von Präzisions-Thermometern zu betreiben. Nach dem Ende der 80er Jahre durch die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Charlottenburg, größere Anforderungen an die Genauigkeit und Ausführung wissenschaftlicher Thermometer gestellt wurden, konnte nur durch langjährige Fachkenntnis und gründliche Beherrschung der Thermometerindustrie etwas Besonderes geleistet werden. Die Instrumente der Firma hatten sich auch in Kürze die Anerkennung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt und vieler größeren Universitäts-Institute erworben, so daß die anfangs kleinen Räume bald nicht mehr genügten. Die Firma siedelte dann in die nach ihren Angaben neu erbauten Räume, Hermannstraße 3, über, in denen sie sich auch heute noch befindet. Gleichzeitig wurde die offene Handelsgesellschaft in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt. Schon Ende 1902 war die bekannte Platin-Firma W. C. Heraeus, G. m. b. H., Hanau a. M., an Dr. Siebert & Kühn herangetreten, um Versuche anzustellen, das von ihr in klaren massiven Stücken erschmolzene Quarzglas in brauchbare Formen wie Röhren, Reagenzgläser usw. aufzublasen, was ihr infolge der Schwerschmelzbarkeit nur mangelhaft, vornehmlich nicht in handelsfähigen Formen gelingen wollte. Unterstützt durch langjährige Erfahrungen in der Verarbeitung besonders schwerschmelzbarer Gläser gelang es Kühn, ein Verfahren zum Aufblasen des Quarzglases auszuarbeiten.

Da der Bedarf in Laboratoriumsgefäßen zunächst nur klein war, wurde ein besonders geübter Glasbläser in der Person des Herrn Kühn jun. anfangs jeder Woche für einige Tage nach Hanau gesandt, da hier das zum Knallgasgebläse erforderliche Wasserstoff- und Sauerstoffgas in genügender Menge vorhanden war. Die sich mehr und mehr ausdehnende Verwendung des Quarzglases machte bald die ständige Fabrikation in Hanau, später in Griesheim, erforderlich, wo Gefäße bis zu bedeutenden Größen hergestellt werden. In dem Betrieb in Kassel wurde besonders die Anfertigung von Quarzglas-Quecksilber-Thermometern vorgenommen. Diese Instrumente, welche bis + 750 Grad C. brauchbar und durch die Physikalisch-Technische Reichsanstalt eichfähig sind, haben sich im Laufe der Jahre vorzüglich bewährt, da das Arbeiten mit diesen wegen der einfachen Handhabung sehr bequem ist, so daß heute in den meisten Laboratorien und großen Fabriken Quarzglas-Thermometer und zwar in vielen Fällen solche mit Prüfungsscheinen der PTR. als Kontrollinstrumente benutzt werden. Der größte Vorzug der Quarzglas-Quecksilber-Thermometer liegt darin, daß sie infolge des außerordentlich geringen Ausdehnungskoeffizienten keine Veränderung der einmal festgestellten Temperaturangaben erleiden. Außer den Thermometern werden auch alle Arten von Quarzglasgefäßen geliefert. Eine große Anzahl Verbesserungen und Neuerungen auf dem Gebiete der Thermometrie konnte von der Firma eingeführt werden. Wir nennen nur die Einführung der Hilfsteilung nach Kühn an den sog. Beckmann-Thermometer, ohne die wohl heute kein Beckmann-Thermometer im Gebrauch sein dürfte. Von Jahr zu Jahr wurden weitere Verbesserungen an diesen Thermometern angebracht, die einzeln zu beschreiben zu weit führen würde. Besondere Erwähnung dürften noch Kälte-Thermometer der Firma finden, die mit Pentan auf besondere Art gefüllt, in flüssiger Luft justiert sind, so daß jedes Thermometer den Vorschriften der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt genügt. Außer diesen Spezial-Thermometern wurden natürlich in der Hauptsache alle Arten Normal-Thermometer bis zu den allerfeinsten Justierungen und Teilungen hergestellt, wozu Apparate zur elektr. Quecksilber-Destillation im Vakuum, elektrische Justierungsapparate für Temperaturen bis 750 Grad C. nach Modellen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zur Verfügung stehen. Außerdem sind zu erwähnen: Stickstoffdruck-Füllapparate, elektrische Feinkühlapparate, sowie Dewarsche Gefäße bis 70 cm Eintauchtiefe für Kältemischungen bis — 200 Grad C.

Die Zahl der zur Prüfung in die PTR. eingereichten Normal- und Laboratoriums-Thermometer ist auf 14 000 gestiegen. Es ist dies ein Zeichen, daß die aus der Fabrik hervorgehenden Thermometer, welche in alle Weltteile exportiert werden, sich allgemeiner Wertschätzung erfreuen.

Die Weltausstellung St. Louis 1905 brachte der Firma den Grand Prix als ersten größeren Erfolg, dem 1906 auf der Industrie-Ausstellung in Kassel die Verleihung der Preußischen Goldenen Staatsmedaille, 1906 in Brüssel und 1914 in Malmö die Verleihung des Grand Prix folgte, 1922 übersandte ihr Japan das Commemorative Diplom.

Forschungs- und Bildungswesen

Zweiter Fortbildungskursus für Gewerbe- und Berufsschullehrer an Uhrmacherfachklassen vom 10.—18. Dezember 1926 an der deutschen Uhrmacherschule Glashütte (Sa.) Im Anschluß an die im Jahre 1925 abgehaltenen ersten Fortbildungskurse (5.—9. 1. und 27. 7.—1. 8.), in denen ein allgemeiner Ueberblick über die Uhrenlehre gegeben wurde, soll vom 10.—18. Dezember 1926 ein vertiefender zweiter Kursus abgehalten werden. Um die Arbeit möglichst einheitlich gestalten zu können, werden hierzu nicht Uhrenfachleute eingeladen (für die im Sommer 1927 ein Kursus geplant ist), sondern ausschließlich Gewerbe- und Berufsschullehrer mit allgemein maschinentechnischer oder mit pädagogischer Vorbildung. Es kommen in erster Linie nur solche Herren in Frage, die durch den Besuch des ersten Kursus sich eine gewisse Vertrautheit mit dem Stoff erworben haben.

In dem Kursus soll behandelt werden:

1. Aussprache über Lehrplan, Lehrmittel und Stoffverteilung	8 Stunden
2. Ausgewählte Kapitel aus der Uhrenlehre (zum Teil in methodischer Behandlung), Verzahnung, Hemmungen, Gangregler	18 Stunden
3. Elektrische Uhren	6 Stunden
4. Arbeitsweisen	6 Stunden
5. Zeichnen	12 Stunden
6. Besichtigungen	5 Stunden
	55 Stunden

Die Gebühren betragen 14 *RM*.

Die Teilnehmer am Kursus können gegen mäßiges Entgelt in dem Schülerheim Wohnung finden (für 10 Tage mit Frühkaffee 12 *RM*). Dazu müßten Bettwäsche und Handtücher mitgebracht werden.

Zeichengeräte werden geliefert, Reißzeug und Winkel sind mitzubringen.

Das Sächsische Wirtschaftsministerium und das Ministerium für Volksbildung gewähren für Lehrkräfte ihrer Schulen Beihilfen zum Besuch des Kursus.

Die Schulleitung.

Vertretungen an allen größeren Plätzen des In- und Auslandes.

Digitized by Google

Aus Vereinen und Verbänden

Vereinigung ehemaliger Fachschüler Schwenningen a. N.
Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Aenderungen:

Andelfinger, Hugo Tettnang, Oberschwäbische Elektrizitätswerke.

Stellenvermittlung:

Da sich auf unsere wiederholten Aufforderungen in Nr. 18, 19 und 20 nur sehr wenige Arbeitslose gemeldet haben, so ist es nicht möglich, eine größere Aktion zur Unterbringung der Arbeitslosen zu unternehmen.

Feinmechanik-Fachschulverein:

Durch erneute Verhandlung mit dem Kultministerium ist ein weiterer Fortschritt zu verzeichnen, so daß die benötigten zwei Hauptlehrstellen wahrscheinlich in aller Kürze ausgeschrieben werden. Genauer Bericht folgt später.

Ortsgruppe Stuttgart

Einer liebenswürdigen Einladung unseres Freundes Sch. folgend, begab sich am Sonntag, den 26. September eine leider durch das Volksfest geschwächte Zahl Mitglieder nach Markgröningen, von wo aus in dreistündiger gemütlicher Wanderung auf obstbaumbestandenen Straßen und quer durch Wald und Feld Rietertal erreicht wurde. Unsere Gastgeber bewirteten uns in überaus zuvorkommender Weise und rasch verging beim Kegelspiel und Kaffee der Mittag, so daß wir in Begleitung unserer Einladenden nach der Bahnstation Enzweihingen aufbrechen mußten, nicht ohne für die Verschönerung des Tages unserem Sch. mit Frau herzlichst gedankt zu haben.

Auf Einladung unseres Freundes U. Z. trafen sich eine Anzahl Mitglieder am Donnerstag, den 30. September in dessen Garten. Im lampengeschmückten Häuschen saß man so recht gemütlich bei allerhand delikaten Sachen. Auch für „Stoff" war reichlich gesorgt, und es fehlte nicht an der nötigen Stimmung. Bei fröhlichen Scherzen und intensivster „Zerspanungsarbeit" vergaß man beinahe das Heimgehen und es soll schon weit über Mitternacht gewesen sein, als die letzten zu Hause anlangten.

Der am 7. Oktober stattgefundene Lichtbildervortrag war gut besucht und hat allgemein befriedigt. Dem Vortragenden gelang es — dank den von der Firma C. P. Goerz, A.-G., zur Verfügung gestellten guten Diapositiven (etwa 90) — die Besucher mit den Städten und allgemeinen Schönheiten des Landes Thüringen, des Herzens von Deutschland, bekanntzumachen. Im 2. Teil wurde die Schilderung des „Rennsteigs" in einer mehrtägigen Wanderung mit den eigenartigen Reizen eines Grenzwegs in unbewohnter waldiger Gebirgsgegend mit außerordentlicher Spannung verfolgt. Der reiche Beifall, verbunden mit dem Wunsch, bald eine andere Gegend Deutschlands auf diese mühelose Art und Weise durchwandern zu können, bewies, daß die Wahl des Themas geglückt war.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 16. September 1926.

42 d, 2. F. 60 199. Integrierwerk an Meßgeräten. Firma R. Fueß vorm. J. G. Greiner jr. & Geißler, Berlin.

42 h, 23. K. 95 267. Bildschirm für Tageslichtprojektion. Ludwig Krepuska jun., Budapest.

42 k, 20. Sch. 75 905. Antriebsvorrichtung für Materialprüfmaschinen. Firma Louis Schopper, Leipzig.

57 a, 14. L. 63 669. Wechselkassette für Filmpacke. Gerd Laves, Altrahlstedt bei Hamburg.

57 a, 33. E. 33 544. Kinotriebwerk mit sinuskurvenförmiger Steuerscheibe für die Bewegung des Greifers; Zus. z. Pat. 428 163. Karl Ertinger, Böblingen, Württemberg.

57 b, 12. St. 40 922. Verfahren zur photographischen Wiedergabe von stark glänzenden Gegenständen, z. B. geschliffenen Glasgegenständen. Firma Stern & Schiele, Berlin.

62 c, 26. J. 24 671. Vorrichtung zum Messen der Geschwindigkeit der Luft. Institut für physikalische Grundlagen der Medizin, Frankfurt a. M., und Dr. Paul Cermak, Gießen.

62 c, 27. O. 14 972. Einrichtung und Anordnung von Lichtquellen und optischen Systemen zur Erzielung von leuchtenden Eintauchebenen für die Zwecke des nächtlichen Luftfahrzeugverkehrs. Firma Optische Anstalt C. P. Goerz, A.-G., Berlin-Zehlendorf.

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 23. September 1926.

42 a, 1. F. 60 123. Zeichen- und Meßzirkel. Adam Frey, Stuttgart, Scheffelstraße 29.

42 a, 9. H. 105 464. Schreibfederartiges Zeichengerät; Zus. z. Anm. H. 103 732. Firma Heintze & Blankertz, Berlin.

42 b, 22. A. 42 265. Meßgerät. Aktiengesellschaft vormals Skodawerke, Pilsen.

42 b, 22. R. 65 151. Verfahren und Vorrichtung zur Feststellung der Abnutzung von Schienen. Nicolaus Rudy, Bergzabern.

42 b, 26. P. 48 168. Meßvorrichtung. Bohdan Pantoflicek, Pilsen.

42 c, 43. H. 104 051. Optisches Meßgerät. Dipl.-Ing. Hans Heckmann, Karlsruhe (Baden), Ettlinger Straße 31.

42 c, 44. R. 63 491. Magnetisches Meßinstrument. Ernst Ruhstrat, Göttingen.

42 h, 14. Sch. 71 850. Taschenklappmikroskop. Dr. Maximilian Schilainer, Charlottenburg, Kantstraße 72.

42 h, 14. Z. 15 050. Mikroskop. Firma Carl Zeiss, Jena.

42 n, 4. W. 70 256. Rechenlehrmittel; Zus. z. Anm. W. 69 516. Dr. Hermann Walsemann, Plön.

57 a, 9. C. 37 832. Vorrichtung zum Justieren von Spiegeln oder deren Tragteilen an Suchern photographischer Kameras. Contessa-Nettel, A.-G., Stuttgart.

57 c, 6. G. 65 813. Behälter für photographische Schichtträger. Firma Goerz, Photochemische Werke, G. m. b. H., Berlin-Zehlendorf.

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 30. September 1926.

42 b, 2. H. 96 413. Längenmaßstab. Henry Hoare, London.

42 b, 20. S. 65 711. Dreidraht-Gewindelehre. Firma Simson & Co., Suhl i. Th.

42 h, 23. Z. 15 475. Vorrichtung zum Projizieren von Gestirnen auf eine kugelförmige Projektionswand; Zus. z. Pat. 391 036. Firma Carl Zeiss, Jena.

Anzeigen für Nr. 22 der „Feinm. u. Pr.", welche am Mittwoch, den 3. November erscheint, müssen bis spätestens Mittwoch, den 27. Oktober in unserem Besitz sein. *Der Verlag*

Lacke für Mechanik und Optik die bekannten Marken
Grosse & Bredt G.m.b.H.
Berlin SW 68
Alexandrinenstr. 119/120

Elektro Spar-Lötapparat
Zeit- u. Materialersparnis!
DRGM 914126
USA Pat. DRP a
Ohne Konkurrenz! Glänzend bewährt!
Elektrisch beheizte Hand-Lötmaschine mit Zinnvorratsbehälter, mech. autom. Lotzuführung und Regulierung d. Zinnverbrauches mittels Hebeldruckes. Für alle Zwecke u. Spannungen in 4 verschiedenen Typen.
Ingenieur Hans Schobert, München 39 Z
Ref. aus Staats- u. Privatbetrieben d. In- u. Auslandes.

Filz - Polierscheiben - Unterlagen - Dichtungen - Sitz-Auflagen
Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.

Präzisions-Schneideisen
Din, für Whitw.-, S.I.-, Lwh.- und Gasgewinde
(Sonderpreise für Händler)
20 25 30 38 45 55 65 mm Auß.-D.
0.70 0.85 1.05 1.30 1.65 2.10 2.60 Mk. netto
Schneideisenhalter :: Vierkantschneidmuttern
Garantie für jedes Stück
E. Hartmann, Dreileben
Bez. Magdeburg

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 5635. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 11, Tempelhofer Ufer 35 — Fernruf Lützow Nr. 1734.
Düsseldorf: Schadowstr. 52 (Ibach-Haus). Fernspr. 3508.
Magdeburg: Gareistraße 31I. — Fernruf 6036
Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Telefon Taunus 3523.

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35 zu richten.

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 22 — Erfurt, 3. November 1926 — 34. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Ein neuer Universal-Apparat zur Bestimmung der Ausdehnungseigenschaften von Metallen bei höheren Temperaturen. Von Dr. H. Esser und Prof. Dr. P. Oberhofer in Aachen. — 89. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte in Düsseldorf vom 19. bis 26. September 1926. — Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, Düsseldorf 1926. — Fachliteratur. — Rundschau. — Nachrichten aus der Industrie. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Ein neuer Universal-Apparat zur Bestimmung der Ausdehnungseigenschaften von Metallen bei höheren Temperaturen.

Von
Dr. **H. Esser** und Prof. Dr. **P. Oberhofer** in Aachen.

(Mitteilung aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Aachen.)

Eine Reihe von Metallen und Metallegierungen besitzen die Eigentümlichkeit bei höheren Temperaturen Zustandsänderungen zu erleiden, die meistenteils mit bedeutenden Volumenänderungen verbunden sind. Oft sind diese Volumenänderungen so groß, daß sie schon mit dem Auge wahrgenommen werden können. Bereits Gore[1]) machte im Jahre 1869 die Beobachtung, daß ein glühender Eisendraht bei der Abkühlung in einem bestimmten Temperaturintervall eine plötzliche Wiederverlängerung erfuhr, für die man erst später eine Erklärung gefunden hat.

Aus dem Bedürfnis heraus, diese Ausdehnungsanomalien oder „kritischen Punkte", sowie den Ausdehnungskoeffizienten von metallischen Stoffen bei höheren Temperaturen zu erforschen und zahlenmäßig festzulegen, sind im Laufe der letzten Jahrzehnte eine Reihe von Apparaten entstanden, die diesen Gedanken in mehr oder minder vollkommener Weise in die Praxis umzusetzen suchten. Es zeigte sich, daß hier wie überall da, wo bei höheren Temperaturen gearbeitet werden soll, ungeahnte Schwierigkeiten erwachsen, unter denen die Genauigkeit der Untersuchung oft stark zu leiden hat.

Die nachfolgenden Ausführungen befassen sich mit einem im Institut für Eisenhüttenkunde zu Aachen konstruierten Universal-Differential-Dilatometer. Der Name hat seine Begründung in der Möglichkeit, mit diesem Instrument nicht nur die Ausdehnungs-, sondern auch die magnetischen und elektrischen Eigenschaften von Metallen und Legierungen in Abhängigkeit von der Temperatur untersuchen zu können. Ausgehend erstens von dem Grundsatz, daß das Maximum an Genauigkeit bei der Untersuchung nur dann zu erreichen sei, wenn die Beobachtung vollkommen objektiv erfolge, und zweitens von dem Gedanken, daß das Instrument nur dann ein wertvolles Hilfsmittel für die Praxis der Metalluntersuchung bilden könne, wenn es einfach und automatisch arbeite, wurde das Dilatometer so durchkonstruiert, daß es auf photographisch-selbstregistrierendem Wege ein getreues Bild von den Vorgängen gibt, die sich in einem Werkstoff beim Durchlaufen eines Temperaturintervalles abspielen.

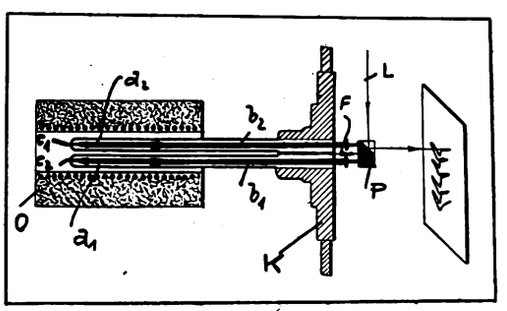


Abb. 1
Schematische Darstellung des dilatometrischen Prinzips.

Das Wesen der dilatometrischen Arbeitsweise erhellt aus Abb. 1. — In einer Metallfassung K sind zwei einseitig geschlossene Quarzröhrchen c_1 und c_2 fest eingekittet. In den

[1]) Proc. Roy. Soc. 17 (1869) S. 260.

Digitized by Google

beiden Quarzröhrchen befinden sich die gleich langen Proben a_1 und a_2, die die Quarzstäbchen b_1 und b_2 gegen den durch eine kleine Feder F gehaltenen prismatischen Spiegel P drücken. Um die Proben befindet sich das Heizelement O. Erfahren die beiden Proben durch die Wärmeentwicklung des elektrischen Ofens eine Temperatursteigerung und dadurch eine gewisse Verlängerung, so drücken die Quarzstäbchen auf den Spiegel, der dadurch eine Drehung um einen festen Punkt ausführt. Ein von einer Lichtquelle auf den Spiegel fallender Lichtstrahl L wird auf einem Schirm eine horizontale Gerade aufzeichnen. Die aufgezeichnete Linie wird aber nur so lange horizontal verlaufen, wie zwischen den Ausdehnungskoeffizienten der beiden Stäbchen kein Unterschied besteht. Bei verschiedenen Materialien wird die Richtung der aufgezeichneten Geraden zur Horizontalen eine verschiedene sein. Aus dem Winkel, den die beschriebene

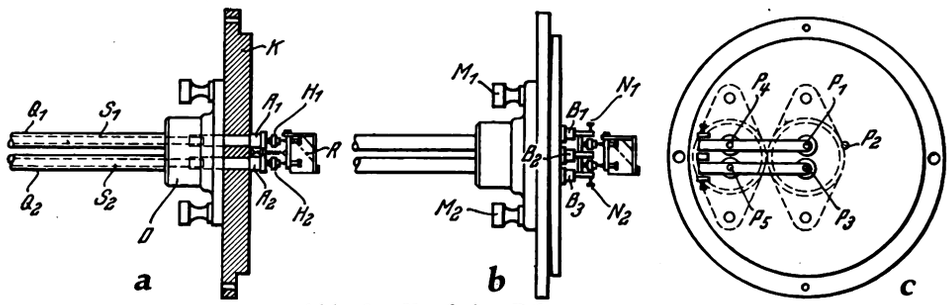


Abb. 2. Kopf des Dilatometers.

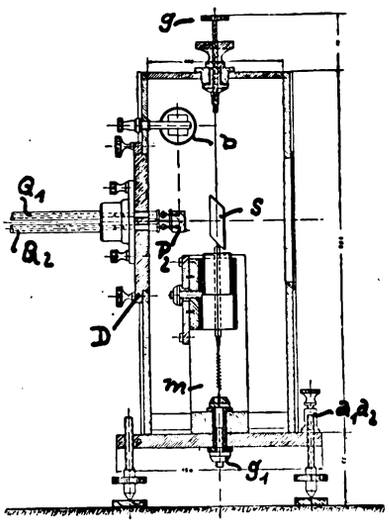


Abb. 3
Seitenansicht des Dilatometers.

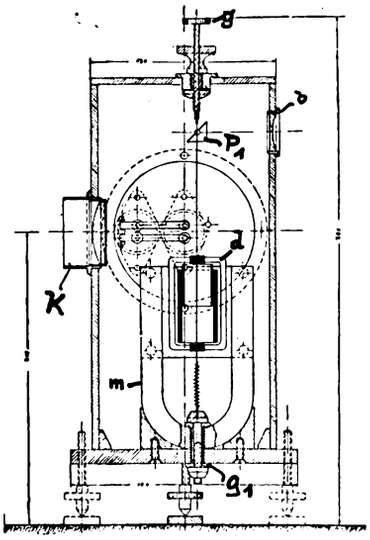


Abb. 4
Vorderansicht des Dilatometers

Kurve mit der Horizontalen bildet, läßt sich — vorausgesetzt, daß der Ausdehnungskoeffizient des im oberen Quarzröhrchen befindlichen Werkstoffes (Vergleichskörper) bekannt ist — der Ausdehnungskoeffizient des zu untersuchenden Stoffes berechnen. Es sind drei Möglichkeiten, die zu einem verschiedenen Verlauf der aufgezeichneten Kurve führen können, zu unterscheiden:

1. λ Probekörper = λ Vergleichskörper (Horizontale).
2. λ Probekörper < λ Vergleichskörper (Gerade nach unten).
3. λ Probekörper > λ Vergleichskörper (Gerade nach oben).

Eine weitere Möglichkeit eines unstetigen Verlaufes der Ausdehnungskurve, auf die schon am Anfang des Aufsatzes hingewiesen wurde, ist die, daß das zu untersuchende Material bei einer bestimmten Temperatur eine plötzliche Volumenänderung erfährt. Diese Erscheinung macht sich durch eine senkrechte Bewegung des Lichtpunktes nach oben oder nach unten bemerkbar.

Vorstehende Ausführungen werden bedeutend verständlicher werden an Hand der Konstruktionszeichnung des Dilatometerkopfes (Abb. 2).

Die beiden Quarzröhrchen Q_1 und Q_2 sind in der mit dem Dilatometerkopf K verschraubbaren Messingbüchse D fest eingekittet. Das Einkitten geschieht mit einem Gemisch von Kaolin und Wasserglas. Damit die in den Quarzröhrchen ruhenden Probestäbchen ein festes Widerlager haben, werden die Röhrchen im elektrischen Lichtbogen einseitig zugeschmolzen. Das Vergleichsstäbchen wird in das obere, das Stäbchen aus dem zu untersuchenden Material in das untere Quarzröhrchen eingelegt. Das Vergleichsmaterial, bestehend aus einer Chromnickellegierung (90 % Ni, 10 % Cr), hat einen mittleren Ausdehnungskoeffizienten von

$13{,}9 \cdot 10^{-6}$ . . . . . 20° — 250°
$16{,}0 \cdot 10^{-6}$ . . . . . 250° — 500°
$18{,}9 \cdot 10^{-6}$ . . . . . 500° — 730°

Die Quarzstäbchen s_1 und s_2 übertragen die Längenänderungen der Proben auf die Stahlbolzen A_1 und A_2, die in dem Messingkopf K eingepaßt sind. Von den Stahlbolzen wird die Bewegung auf die Hebel H_1 und H_2 übertragen, die in Stahlspitzen N_1 und N_2 in den Lagern B_1, B_2, B_3 gelagert sind. Auf den Hebeln befinden sich in den Punkten P_1 und P_3 kleine Stahllager, in denen die Stahlschräubchen der Spiegelplatte R ruhen. P_4 und P_5 sind ebenfalls Stahlschrauben, die auf den Stahlbolzen A_1, A_2 aufliegen. Wie aus der Zeichnung c (rechts) der Abb. 2 erhellt, kann die Büchse D in zwei Stellungen mit dem Dilatometerkopf verschraubt werden. In der ersten Stellung befinden sie sich vor den Punkten P_1, P_3, in der zweiten vor den Punkten P_4, P_5. Berücksichtigt man, daß die Hebel H_1 und H_2 einseitig gelagert sind, so folgt für die erste Stellung eine Uebersetzung der Längenänderungen von 1 : 1 für die zweite eine solche von 1 : 4. Die Spiegelplatte besteht aus Aluminium. Das Prisma der Spiegelplatte ist unter 45° zur Dilatometerachse geneigt und wird durch ein dünnes mit der Grundplatte verschraubtes Aluminiumblech auf der Platte gehalten. Bemerkt sei hier, daß die Prismen des Apparates und die Optik von der Firma Leitz, Wetzlar, geliefert wurde. Die Punkte P_3, P_1, P_2 schließen wie auch die darüberliegenden Schräubchen der Spiegelplatte einen rechten Winkel ein. Dies ist notwendig, damit die aufgezeichnete Kurve in einem rechtwinkeligen Koordinatensystem verläuft. Bewegen sich die Punkte P_1, P_3 um ein gleiches Stück vor- oder rückwärts, so dreht sich die Spiegelplatte um den festen Punkt P_2 und zwar um die durch P_2 zu P_1, P_3 parallel gelegte Achse. Bewegt sich der Punkt P_3 allein, so dreht sich die Spiegelplatte um die Achse P_1 P_2. Im ersten Falle zeichnet der Lichtpunkt eine horizontale Gerade auf, im zweiten Falle eine Senkrechte zur Horizontalen. Um ein Abgleiten der Spiegelplatte von den Stützpunkten zu verhindern, ist erstens zwischen Rückseite Spiegelplatte und Dilatometerkopf eine kleine Zugfeder angebracht und zweitens das Lager des Punktes P_1 mit einer kleinen Vertiefung und das Lager des Punktes P_2 mit einer schmalen Nut versehen worden.

Die Einordnung des Dilatometerkopfes in den übrigen Teil des Apparates erhellt aus den Abb. 3 und 4. — Das Universal-Differential-Dilatometer besteht aus 2 Teilen, einem Dilatometerkopf und einem Galvanometer. Man kann entweder rein dilatometrisch arbeiten (Differential-Kurven mit Probe- und Vergleichsstab) oder das Dilatometer mit dem Galvanometer kombinieren (wahre Ausdehnung-Temperatur, Magnetisierbarkeit-Temperatur-, elektrischer Leitwiderstand-Temperatur-, thermoelektrische Kraft-Temperatur-Kurven). Die verschiedenen Arbeitsmöglichkeiten sollen weiter unten besprochen werden.

Das Dilatometergehäuse besteht aus 5—10 mm starken Messingplatten. Die Grundplatte ruht auf 3 Nivelliersschrauben. Im Innern des Gehäuses befindet sich das Galvanometer, bestehend aus dem hufeisenförmigen Magneten m aus Wolframstahl, der Galvanometerspule d und dem oberflächlich-versilberten Galvanometerspiegel s. Die Galvano-

Digitized by Google

meterspule ist an dünnen Bronzebändern aufgehängt und durch die Regulierschraube g verstellbar. Die Stromzuführung zur Spule erfolgt durch die oben erwähnten Bronzebänder über vier Kontaktschrauben a_1, a_2, g, g_1, die in der Federn befestigt. Die Schwingungen des Systems werden durch horizontal bzw. vertikal angeordnete Kupferflügel in Oel gedämpft. Die Dämpfungsvorrichtung befindet sich im unteren Teil des Experimentiertisches.

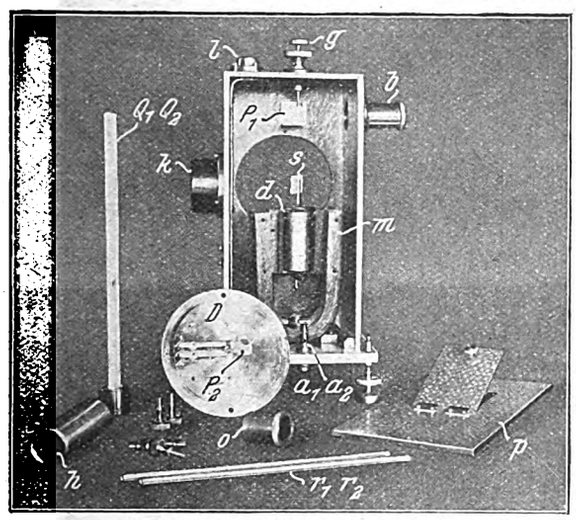


Abb. 5. Dilatometer-Gehäuse.

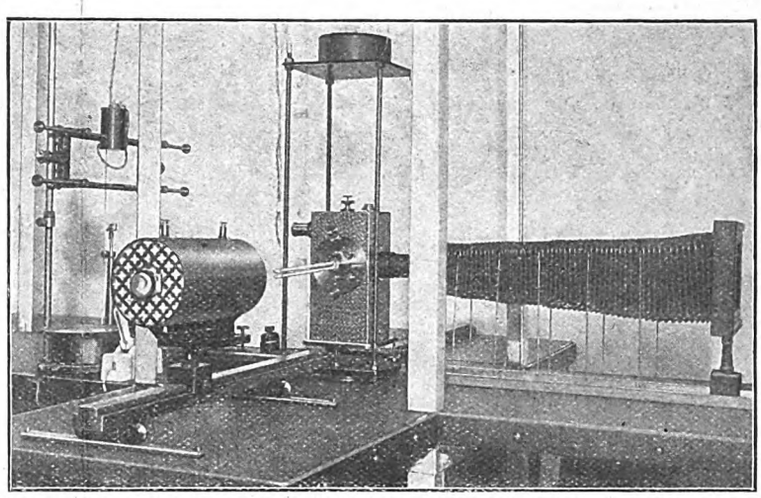


Abb. 6. Gesamtanordnung des Universal-Differential-Dilatometers.

Grund- bzw. Deckelplatte durch Hartgummibüchsen isoliert angeordnet sind. Der Strahlengang ist folgender: Das von einer punktförmigen Lichtquelle erzeugte Strahlenbündel fällt durch ein in der Büchse b befindliches Linsensystem auf das Prisma P_1. Dieses Prisma ist senkrecht über dem Prisma P_2 der Spiegelplatte des Dilatometers angeordnet. Durch Reflexion gelangt das Licht von dem Prisma P_2 auf den Galvanometerspiegel s. Da letzterer mit der Dilatometerachse einen Winkel von 45° bildet, wird der Lichtstrahl unter 90° zur Dilatometerachse reflektiert. Der Lichtstrahl tritt also durch die Büchse K aus dem Apparat heraus und kann auf einer Mattscheibe, photographischen Platte oder einem lichtempfindlichen Papier aufgefangen werden.

Die Anordnung der im Folgenden beschriebenen Nebenteile wie Lichtquelle, Ofen und Kamera zum Dilatometer ist aus den Abb. 6 und 7 ersichtlich.

Abb. 6 zeigt die Vorderansicht des Apparates, Abb. 7 die Rückansicht bei geöffnetem Dilatometergehäuse.

Der Experimentiertisch, auf dem die gesamte Apparatur angeordnet ist, besteht aus einem Winkeleisengestell, das in etwa Tischhöhe mit Holzplatten ausgelegt ist. Der mittlere Teil ist turmförmig ausgebaut und trägt die an Quervertrebungen hängende erschütterungsfreie Aufhängevorrichtung des Dilatometers.

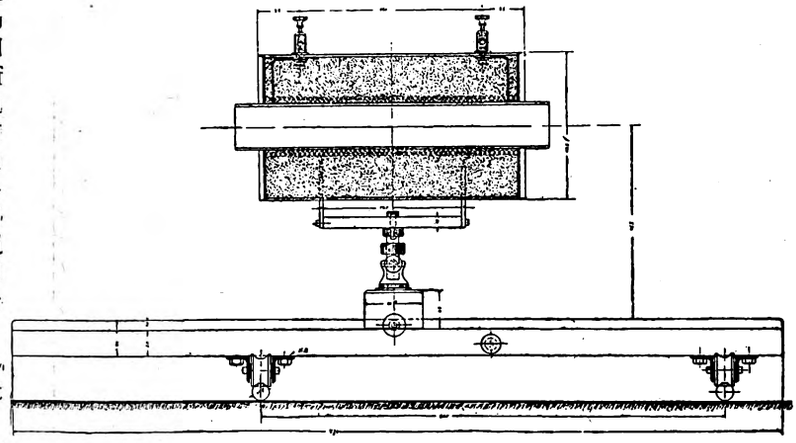


Abb. 8. Aufriß des Heizelementes.

Die Kamera hat eine Plattengröße von 13 × 18 und eine maximale Ausziehlänge von 1,5 m. Die Verbindung mit dem Dilatometer erfolgt durch zwei ineinanderschiebbare Hülsen. Dieser Abschluß ist vollkommen lichtdicht.

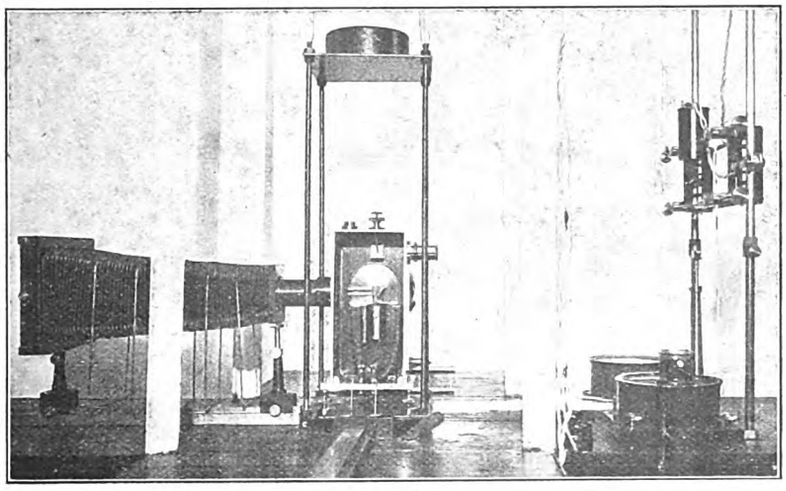


Abb. 7. Gesamtanordnung des Dilatometers bei geöffnetem Gehäuse.

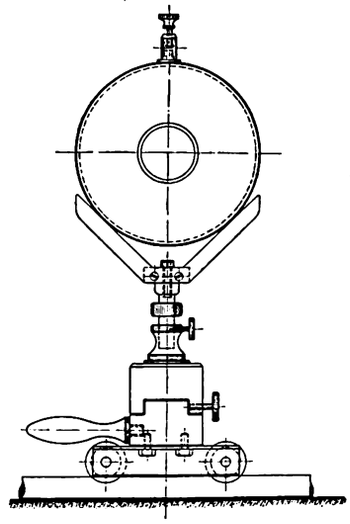


Abb. 9. Seitenriß des Heizelementes.

Die Konstruktion dieser Vorrichtung erhellt zum Teil aus den Abb. 6 und 7. Ein starres Gehänge ist im turmförmigen Teil des Experimentiertisches durch Drähte und

Das Heizelement des in Abb. 8 und 9 im Auf- und Seitenriß dargestellten elektischen Ofens besteht aus einem mit Chromnickeldraht bewickelten Porzellanrohr von rund 35 mm innerem Durchmesser. Das Gehäuse des Ofens besteht aus nahtlos gezogenem Eisenrohr. Der Zwischenraum zwi-

Digitized by Google

schen Heizelement und Ofenwandung ist mit Kieselgur ausgefüllt. Der in der Höhe verstellbare Ofen ruht auf einem Schlitten. Dieser Schlitten ist auf einer Schiene in der Dilatometerachse verschiebbar. An der Schiene sind 4 kleine Messingrollen befestigt, die eine Bewegung senkrecht zur Dilatometerachse gestatten. Bemerkt sei hier, daß die auf der Zeichnung dargestellten ⊏⊐-förmigen Schienen neuerdings durch △-Schienen ersetzt worden sind.

Abb. 10 zeigt die Konstruktion der Lichtquelle. Diese ist an zwei Rundeisenschienen in vertikaler Richtung ver-

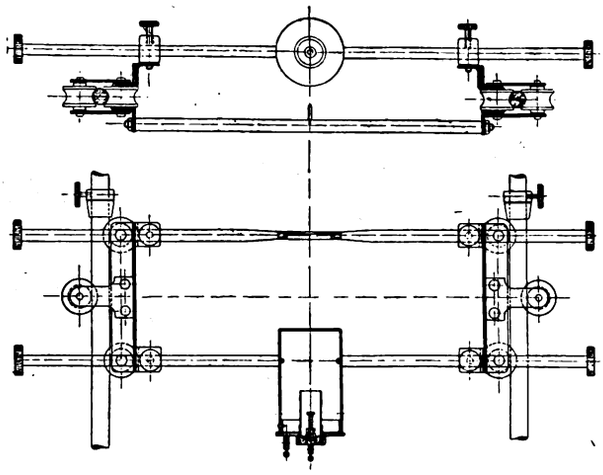


Abb. 10. Beleuchtungsvorrichtung zum Dilatometer.

schiebbar. Die Verschiebung der Lichtquelle ist notwendig, um bei wechselndem Kameraauszug stets einen scharf umgrenzten Lichtpunkt zu erhalten. Bemerkt sei hier, daß bei einer neueren Konstruktion durch Verwendung einer besonderen Optik die Verschiebung der Lichtquelle wegfällt.

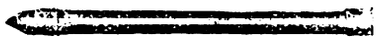


Abb. 11. Dilatometerstäbchen.

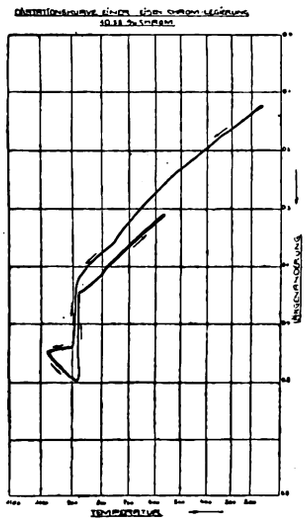


Abb. 12. Differential-Dilatationskurve einer 10%-igen Eisen-Chrom-Legierung.

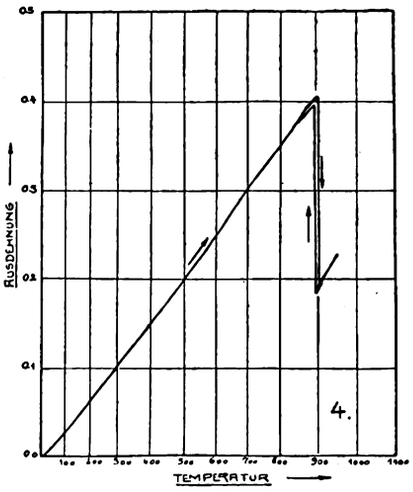


Abb. 13. Temperatur-Ausdehnungs-Kurve von Elektrolyteisen.

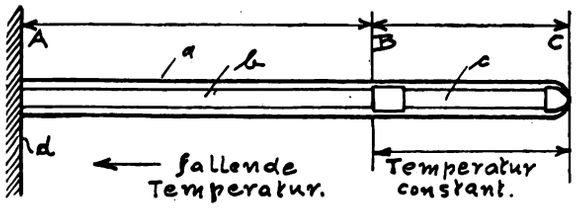


Abb. 14. Schematische Darstellung der Temperaturverteilung an den Quarzröhrchen des Dilatometerkopfes.

Die Lichtquelle selbst besteht aus einer 6 Volt Einfadenlampe, die in einem lichtdichten Metallgehäuse eingekapselt ist. Am Boden des Gehäuses befindet sich eine 1 mm große Oeffnung, durch welche das Lichtbündel auf eine darunter angeordnete verstellbare Blende fällt. Konstruktionseinzelheiten gehen aus der Zeichnung hervor.

Die verschiedenen Untersuchungsmethoden des Apparates sollen in den folgenden Ausführungen kurz beschrieben werden.

Bei differential-dilatometrischen Untersuchungen, die in der Hauptsache zur Feststellung von Umwandlungspunkten eines Materials dienen, arbeitet nur das Dilatometer. Die Probestäbchen haben die in Abb. 11 dargestellte Form.

Ihre Länge beträgt 50 mm und ihr Durchmesser 3 mm. An der dem Dilatometerkopf zuliegenden Seite sind die Stäbchen planparallel abgeschliffen und poliert, an der anderen Seite dagegen konisch abgedreht. Auf eine Länge von 3 mm sind die Stäbchen an den Enden um 1 mm stärker gehalten, so daß sie nur vorne und hinten aufliegen. Dadurch ist eine gleichmäßige und verhältnismäßig reibungslose Ausdehnung gewährleistet.

Die Ausdehnung der beiden Stäbchen überträgt sich wie schon oben beschrieben auf die Spiegelplatte des Dilatometers. Dadurch erfährt ein von dem Prisma reflektierter Lichtstrahl eine bestimmte Ablenkung, die sich auf der photographischen Platte bzw. dem photographischen Papier durch einen kontinuierlichen Linienzug äußert.

Abb. 12 zeigt die mit dem Dilatometer aufgenommene Originalkurve eines Materials mit etwa 10 % Cr. Die Kurve verläuft zunächst bis rund 900° schräg nach unten, was bedeutet, daß der Ausdehnungskoeffizient des Untersuchungsmaterials kleiner ist als der des Vergleichsstoffes. Bei 900° erfolgt eine plötzliche Volumenänderung, die Kurve fällt senkrecht ab. Bei der Abkühlung (an der Pfeilrichtung erkennbar) vollzieht sich der Vorgang rückwärts. Die plötzliche Volumenänderung ist auf eine sogenannte polymorphe Umwandlung des Materials zurückzuführen. Die Umwandlungsgeschwindigkeit erhellt sehr schön aus der Strichstärke der Kurve.

Bei der Bestimmung des wahren Ausdehnungskoeffizienten arbeitet man mit dem kombinierten Dilatometer und Galvanometer. Die Ausdehnung des im unteren Quarzröhrchen des Dilatometerkopfes befindlichen Werkstoffes (der Vergleichsstab ist bei diesen Untersuchungen aus dem Dilatometer entfernt) überträgt sich auf die Spiegelplatte. Der Lichtstrahl beschreibt also eine Vertikale, da der Spiegel sich um die Achse P_1 P_2 (siehe Abb. 2) dreht. Uebertragen wir die durch ein Thermoelement angezeigte Temperatur auf das Galvanometer, so erhalten wir zwei Bewegungsrichtungen, eine vertikale des Dilatometers und eine horizontale des Galvanometers, die in ihrer Kombination ein rechtwinkeliges Koordinatensystem ergeben. Abb. 13 zeigt die Temperatur-Ausdehnungskurve von Elektrolyt-Eisen.

An dieser Stelle sei kurz die Eichung des Instrumentes gestreift.

In Abb. 14 ist schematisch der Temperaturverlauf in einem Quarzröhrchen des Dilatometerkopfes dargestellt. Die Temperatur fällt auf dem Stück B A der skizzierten Anordnung von der Versuchstemperatur der Probe c bis auf die Temperatur des Gehäuses d (Zimmertemperatur). Dieser Teil wirkt ungefähr wie ein sogenanntes Kompensationspendel; während sich das Quarzröhrchen a nach rechts ausdehnt, dehnt sich das Quarzstäbchen b nach links aus. Bis auf einen kleinen Unterschied heben sich diese beiden Ausdehnungen auf. Anders steht es dagegen mit dem Stück B C des Quarzröhrchens. Zu der aus den Kurven ersichtlichen Ausdehnung der Probe ist noch die des gleich langen Stückes B C des Quarzröhrchens hinzuzurechnen. Erst so erhält man die wahre Ausdehnung des untersuchten Werkstoffes. Die Aufstellung der Eichkurve, aus der für alle Kurven die Korrektur entnommen werden kann, erfolgt mit einem Material, dessen Ausdehnungskoeffizient von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt festgelegt worden ist.

Digitized by Google

Die Untersuchung der magnetischen und elektrischen Eigenschaften von Metallen erfordert ebenso wie die Bestimmung der wahren Ausdehnung die Kombination des Dilatometers mit dem Galvanometer. Letzteres registriert die magnetische bzw. elektrische Intensität während die Temperatur durch die Ausdehnung des Vergleichsmaterials gemessen wird. Auf die einzelnen Verfahren soll an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden.

Zusammenfassung:

Nach einer einleitenden Beschreibung des Grundgedankens der dilatometrischen Untersuchungen, wird ein neuer Universalapparat zur Bestimmung von dilatometrischen, magnetischen und elektrischen Eigenschaften von Metallen beschrieben. Der Apparat arbeitet vollkommen automatisch auf photographisch selbstregistrierendem Wege.

89. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte in Düsseldorf vom 19. bis 26. September 1926.

Erste allgemeine Sitzung.

Wenn als diesmaliger Tagungsort die schöne Stadt Düsseldorf am deutschen Rhein gewählt war, so sprach dafür eine Reihe von Gründen. Einmal war es die Gesolei — eine unschöne Abkürzung für die Ausstellung für Gesundheitspflege, soziale Fürsorge und Leibesübungen — deren Besuch den Teilnehmern, namentlich den Aerzten, erleichtert wurde. Das Wichtigste aber war, auch nach außen zu betonen, daß die Rheinlande deutsch sind und bleiben, und sie in ihrem Kampfe gegen das Unrecht der Besetzung zu stärken. Auf der anderen Seite brachte die Abhaltung der Tagung inmitten des großen deutschen Industriegebietes auch eine besondere Note; war es doch dadurch fast von selbst gegeben, den innigen Zusammenhang zwischen Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft hervorzuheben. Auf diesen Grundton war auch die erste allgemeine Sitzung am Montag, dem 19. September, gestellt, die in dem architektonisch hervorragenden Bau des Planetariums stattfand. Auch äußerlich mußte dabei die Technik die Wissenschaft unterstützen. Selbst dieser Riesenraum konnte nämlich die Ueberfülle der Teilnehmer nicht fassen. So wurden denn die Reden zum Festsaal des Hauptrestaurants übertragen und den dort Versammelten durch Lautsprecher zugänglich gemacht.

Ansprachen.

Nachdem das meisterhaft vorgetragene Vorspiel aus den Meistersingern verklungen, wurde die Reihe der Ansprachen von Geheimrat Schloßmann als erstem Geschäftsführer, zugleich dem Schöpfer der Gesolei, eröffnet. Der Grundton seiner Rede war die Freude darüber, daß die Versammlung in der freien Stadt Düsseldorf, an dem hier nicht mehr durch fremde Knechtschaft bedrückten Rhein tagen konnte. Er betonte ferner, daß die Wichtigkeit der diesjährigen Tagung darin liege, den Zusammenhang zwischen Theorie und Praxis in der weitesten Bedeutung zu erweisen, indem die Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft klar herausgehoben werden sollten. Dabei soll aber die Wissenschaft völlig voraussetzungslos an ihre Untersuchungen herangehen ohne Rücksicht auf das etwa gewünschte Ergebnis. Gerade die in den ersten Jahren der Gesellschaft vorhanden gewesene Verknüpfung zwischen Naturwissenschaft und der spekulativen Philosophie Hegels und Schellings beweist, welche Gefahren eine solche Bindung in sich schließt. Merkwürdigerweise scheint heute wieder eine solche Neigung zum spekulativen Denken zu herrschen, dem andererseits eine recht materielle Einstellung mancher Naturforscher und besonders der Aerzte gegenübersteht. Dagegen erhob er seine warnende Stimme und betonte, daß nicht Institutsmauern und schöne Apparatesammlungen, sondern immer nur der forschende und strebende Geist das Wesentliche ist. Selbstverständlich sollte damit nicht etwa der Beschränkung der Institutsmittel das Wort geredet werden, für unsere Wissenschaft sind die besten Apparate gerade gut genug. Er warnte weiter davor, die Anforderungen für den Zugang und den Abschluß des Studiums zu lasch zu handhaben, sonst gelte bald das Wort: Freie Bahn dem Untüchtigen. Gerade bei dem Ueberandrang zum Studium muß versucht werden, wirklich nur Höchstleistungen zu erzielen, und das kann nicht durch Schonung, sondern nur durch Uebung erreicht werden. Unser Wiederaufbau erfordert nicht Mittelmäßigkeit und darin dünngesät vereinzelt über den Durchschnitt Hinausragende, sondern ein Geschlecht von Riesen in bezug auf Willen, Anstrengung und Leistung, die gewillt sind, das Letzte hinzugeben für das Vaterland. Als Bekräftigung dafür tönten die Klänge des Deutschlandliedes mächtig durch den gewaltigen Kuppelbau.

In seiner Begrüßungsrede im Namen der Reichs- und Staatsregierung, unterstrich Minister Dr. Becker die vorstehenden Ausführungen und verlangte Strenge vom Abitur bis zum Staatsexamen, weil nur auf diese Weise Qualitätsleistungen in der Wissenschaft und in der Technik erzielt werden könnten. Der Oberpräsident der Rheinlande, Dr. Fuchs zeigte an dem Beispiel der Gesolei, die trotz aller menschlicher und Naturwiderstände durchgeführt wurde, daß es not tue, stets das Trennende klein und das Gemeinsame groß zu schreiben. In ähnlichem Sinne stellte auch der Oberbürgermeister Dr. Lehr die Gesolei als das Bekenntnis zu dem Gedanken der Welt als Tat hin. Eine Anerkennung fand er dafür durch die bei dieser Gelegenheit verkündete Ernennung zum Doktor der Medizin ehrenhalber von seiten der Universität Münster.

Weiterhin folgten kurze Begrüßungen durch die rheinischen Hochschulen und wissenschaftliche Vereinigungen, die österreichischen Kollegen und durch den ungarischen Ministerialrat Dr. von Györy namens der ausländischen Staaten.

Den Dank dafür drückte der erste Vorsitzende der Gesellschaft, Geheimrat Prof. Dr. von Dyck (München) aus. Im Anschluß an die Worte von Geheimrat Schloßmann betonte er das: primum vivere, deinde philosophare, erst etwas Tüchtiges erarbeiten, ehe man es wagen darf, darüber zu philosophieren. Nachdem er ferner der Verluste der Gesellschaft durch den Tod gedacht, würdigte er in besonderen Gedächtnisreden Joseph Fraunhofer (gest. 1826), den Mathematiker Bernhard Riemann (geb. 1826) und den jüngst verstorbenen Felix Klein, den Schöpfer der Göttinger Institute für angewandte Wissenschaft.

Vortrag des Generaldirektors Dr Vögler: Technik und Wirtschaft.

Der Gedanke des engen Zusammenhanges zwischen Wissenschaft, Technik und Wirtschaft sollte in dieser ersten allgemeinen Sitzung seinen besonderen Ausdruck durch zwei Vorträge unserer bedeutendsten Wirtschaftsführer, der Generaldirektoren Dr. Bosch (Ludwigshafen) und Dr. Vögler (Dortmund), finden, von denen leider der erstere durch eine Reise nach Amerika verhindert war. Dr. Vögler führte aus, daß in jenem Dreiklang die Technik die älteste Schwester sei, fast so alt wie die Geschichte der Menschheit selbst. Mit der Entwicklung der Technik haben sich nach und nach die Wirtschaftsstufen herausgebildet, vom primitiven Tauschhandel bis zu den komplizierten Gebilden unserer heutigen Wirtschaftsform. Erst viel später ist die Wissenschaft als Helferin im Kampf gegen die Naturgewalten, im Kampf ums Dasein zu den Menschen gekommen. Heute aber wird die Technik in allen ihren Zweigen von der Wissenschaft durchdrungen. Wohl die stärkste wirtschaftliche Auswertung wissenschaftlich-technischer Arbeit sehen wir im Flußstahl, der heute in

Digitized by Google

gestellt wird.

Die von den Naturwissenschaften ausgehende Rationa-
der Welt in Mengen im Werte von 10 Milliarden Mark her-
lisierung der Lebens- und Arbeitsvorgänge ist die Grundlage
unseres Zeitalters der Technik geworden. Ohne es im ein-
zelnen jetzt schon zu erkennen, erleben wir den von den
Naturwissenschaften zwangsläufig vorbereiteten Uebergang
vom Zeitalter des Organischen zum Anorganischen und Me-
chanischen. Es seien nur genannt der Ersatz der teuren or-
ganischen Stoffe durch die im Großbetrieb billig hergestellten
anorganischen; die immer stärker einsetzende Ablösung der
menschlichen Arbeitskraft durch maschinelle; die Durch-
dringung der empirischen Arbeitsmethoden durch wissen-
schaftlich berechnete und begründete Verfahren (diese Ent-
wicklung setzt etwa mit dem Jahre 1850 ein). So ward
die Technik zur angewandten Wissenschaft.
Man mag vielleicht bedauern, daß bei dieser Entwicklung das
Handwerksmäßige, die Kunst des Meisters und Arbeiters
immer mehr in den Hintergrund tritt. Die Entwicklungslinie
geht aber offenbar in der höchsten Steigerung der verstandes-
mäßigen Handhabung des Arbeitswerkzeuges zur maschinellen
Fertigung. Dabei dürfen selbstverständlich nicht die Arbeits-
methoden anderer Länder einfach automatisch auf unsere
deutschen Verhältnisse übertragen werden.

Vorübergehend schien es fast, als ob die weit entwickelte
Massentechnik jenseits des Ozeans die deutschen Industrien
zu erdrücken drohte, aber schon hat sich glücklicherweise
die Gegenwirkung ausgelöst, indem wir der Masse die
Qualität, der Weiterentwicklung auf rein me-
chanischem Wege eigenschöpferische Tätig-
keit entgegenstellen. Deshalb ist es falsch, wenn
man der Technik vorwirft, daß sie die Erde verunkünstelt.
Auch in ihrer Arbeit liegt Poesie und Musik.

Das stärkste Aktivum, das uns geblieben, sind unsere
wissenschaftlich geschulten Techniker und unsere hochwertige
sich schnell anpassende Arbeiterschaft. Bei unserem be-
schränkten und an Bodenschätzen armen Raum müssen wir
unser Heil darin suchen, die uns versagt gebliebenen Roh-
stoffe der Natur abzuringen und der Masse unserer Bevöl-
kerung durch Erziehung zur Qualitätsarbeit Beschäftigung zu
geben. Die Mobilisierung der mechanischen Kräfte wird
noch einen gewaltigen Umfang annehmen und die Auswir-
kungen der angewandten Technik werden sich in eine billigere
und leichtere Lebenshaltung umsetzen. Somit ist auch die
Lösung der sozialen Frage eine Erzeugungsfrage. Die Ma-
schine hat den Menschen nicht zum Sklaven gemacht, sie hat
im Gegenteil ein wesentlich besseres, menschenwürdigeres
Los verschafft. Die Arbeit ist immer mehr zu einer Beauf-
sichtigung geworden. Während früher 1 Angestellter auf
100 Arbeiter kam, ist diese Zahl heute gesunken im Bergbau
auf 15, im Hüttenwesen auf 10, im Maschinenbau auf 5, in
der Elektrotechnik auf 3 und in der chemischen Industrie so-
gar auf 2.

So hat die Maschine den Menschen frei gemacht und
wird ihn der Natur wieder näher bringen. Die Hebung der
sozialen Lage ist jedem in die eigene Hand gegeben, denn
nur durch Arbeit, Arbeit des Kopfes und Ar-
beit der Hand, nicht aber durch Utopien kann
die soziale Lage gebessert werden. Ziel der
Erziehung und des Staates muß deshalb die Erzielung der
Arbeitsfreude sein. Auch die Wirtschaft wird sich ihrer
früheren Sünden in dieser Hinsicht bewußt und bemüht sich,
wiederum mit Hilfe wissenschaftlicher Erkenntnis, den Men-
schen mehr als bisher nach seinen Fähigkeiten in den Ar-
beitsvorgang einzureihen, denn zufrieden ist nur der, der in
seiner Arbeit Befriedigung findet.

So schließt sich auch hier der Kreis: Wissenschaft und
Technik, Technik und Arbeit, Arbeit und Wirtschaft, Wirt-
schaft und Wissenschaft, Kreisläufe nicht nur im Materiellen,
auch im Ideellen. So wie die Wissenschaft nur aus dem
Geistigen emporgestiegen, so kann die Arbeit nur aus der
Gesinnung gelingen und die Wirtschaft nur bestehen, wenn
sie auf das Gesamtwohl gerichtet ist, dem schließlich Wissen-
schaft, Technik und Wirtschaft, der einzelne und alle, unter-
tan sind.

Die Wirtschaft bleibt aber unberechenbar wie das Leben
selbst und ist auch durch Konjunkturforschungen nicht zu
meistern. Die Verhältnisse in der Industrie haben sich im
allgemeinen gefestigt (dagegen noch nicht in der Landwirt-
schaft). Die Krise der letzten Jahre hat die Kriegs-, Zwangs-
und Inflations-Scheinwirtschaft abgeschlossen. Wenn wir
heute von einem gewissen Optimismus der Einstellung spre-
chen können, so liegt er begründet in dem Dreiklang: Natur-
wissenschaft, Technik und Wirtschaft. Ein günstiges Zeichen
für die Weiterentwicklung ist darin zu sehen, daß die rein
persönliche Zusammenarbeit zwischen den Vertretern der
Wissenschaft, der Technik und der Wirtschaft immer enger
wird und immer weitere Schichten umschließt. Dabei sind
der stärkste Fonds und die stillen Reserven die wissenschaft-
lich-geistige Schulung aller drei Kreise. Man hat der Wirt-
schaft oft vorgeworfen, daß sie rein materialistisch eingestellt
sei; man darf aber nicht unbeachtet lassen, daß auch Idealis-
mus nur auf materieller Grundlage zu gedeihen vermag.

Technik und Wissenschaft werden der neuen Epoche ihr
Gepräge geben, an deren Anfang wir stehen. Doch immer
wird die Persönlichkeit, niemals die Masse den Fortschritt
bedeuten.

So klang dies hohe Lied der Bedeutung von Wissen-
schaft, Technik und Wirtschaft in der Anerkennung der
geistig-schöpferischen Persönlichkeit aus.

Zweite allgemeine Sitzung.
Vortrag von Dr. Petersen über die moderne Forschung auf dem Gebiete der Nichteisenmetalle, insbesondere der Leichtmetalle.

War die erste Sitzung mehr den allgemeinen Zusammen-
hängen zwischen Wissenschaft, Technik und Wirtschaft ge-
widmet gewesen, so sollte diese innige Verknüpfung auf der
zweiten allgemeinen Sitzung am Dienstag, dem 21. Septem-
ber, auf einigen Spezialgebieten näher ausgeführt werden,
von denen uns hier besonders der Vortrag über die Erfor-
schung der Nichteisenmetalle und insbesondere der Leicht-
metalle interessiert.

Von den Nichteisenmetallen haben besondere Bedeutung:
Kupfer, Zinn, Blei und Zink, zu denen sich etwa um die
Jahrhundertwende die Leichtmetalle, wie Aluminium, Mag-
nesium und Lithium gesellten, von denen aber gerade das
leichteste der bisher bekannten Metalle, das Lithium, als
Konstruktionsmaterial nicht in Frage kommt, sondern nur als
kleiner Zusatz zu anderen Metallen und zu Legierungen be-
nutzt wird, da es die Eigenschaft besitzt, deren Festigkeit
wesentlich zu steigern. Die größte Bedeutung haben also
als Leichtmetalle das Aluminium, das heute in vier großen
Werken dem Innwerk, dem Erftwerk, in Bitterfeld und in
Lautal erzeugt wird, von denen das erstere mit Wasserkraft
arbeitet, während die drei anderen in den Braunkohlenge-
bieten errichtet sind. Sie würden zur Erzeugung von 36 000
Tonnen Aluminium im Jahre ausreichen. Magnesium wird
bisher nur in Bitterfeld dargestellt.

Die Leichtmetalle haben im wesentlichen drei verschie-
dene Verwendungszwecke gefunden:

1. Erleichterung menschlicher Arbeit (z. B. in der Haus-
wirtschaft),
2. Ersparung an Gewicht bei statischen Konstruktionen,
3. Ersparung an Energie bei dynamischen Vorgängen.

Ihrer allgemeinen Verwendung, namentlich in den beiden
ersten Fällen, steht häufig ihr hoher Preis entgegen; eine
Ausnahme bildete der Ersatz des Kupfers durch Aluminium
bei elektrischen Leitungen, wenn auch die Maschinen, der
geringeren Leitfähigkeit des Aluminiums wegen, volumen-
mäßig größer ausfallen.

Daß die Leichtmetalle trotzdem gelegentlich auch als
Konstruktionsmaterial Verwendung finden können, beweist
der neue Funkturm in Königswusterhausen, der jetzt noch
einen Aufsatz von 40 m Höhe aus Leichtmetall erhalten soll.

Digitized by Google

Anders liegen die Verhältnisse im dritten Falle, da das Gewicht der bewegten Teile eine große Rolle spielt. So treten im Kraftwagenbau, trotz des höheren Preises, Leichtmetalle immer mehr an die Stelle von Holz und Eisen. Hier macht sich das verringerte Wagengewicht durch die Verkürzung der Anfahrstrecke und des Bremsweges hervorragend bemerkbar. Eine Entwicklung der Luftfahrzeuge wäre ohne die Leichtmetalle gar nicht zu denken gewesen. Zwar besteht kein Gewichtsunterschied zwischen Holz und Aluminium, dafür weist aber das Metall wesentlich bessere Eigenschaften auf, so daß man heute daran geht, auch die Propeller aus Aluminium herzustellen und damit einen höheren Wirkungsgrad zu erzielen. Bei den Motoren spielt nicht nur das geringere Gewicht des Aluminiums sondern auch seine bessere Wärmeleitfähigkeit eine Rolle. Die Erfolge auf dem Gebiete des Kraftwagen- und des Flugzeugbaus haben auch dazu geführt, daß man nunmehr die Frage der Verwendung von Leichtmetall im Waggonbau ins Auge gefaßt hat. So sind für die Berliner Stadtbahn zwei Halbzüge im Bau, an denen erprobt werden soll, ob die Technik der Leichtmetallkonstruktion schon so weit gediehen ist, daß sie sich an diese Aufgabe heranwagen darf.

Wichtig für alle diese und die zukünftigen Aufgaben ist, daß man mit Hilfe der Wissenschaft strebt, die Eigenschaften der Leichtmetalle auf das Genaueste zu erforschen und systematisch an ihrer Verbesserung zu arbeiten. Maßgebend sind vor allem die Festigkeit und der Korrosionswiderstand. Fortschritte sind hier durch Legierung erreicht worden. So übertreffen die Aluminium- und die Magnesiumlegierungen in den mechanischen Eigenschaften die reinen Metalle fast um das Doppelte. Wie außerordentlich bereits geringe Zusätze einzuwirken vermögen, beweist, daß Blei mit einem Zusatz von nur $^4/_{100}$ % Lithium ein ganz hervorragendes Lagermetall liefert. Ein außerordentlich wichtiges Hilfsmittel ist dabei die metallographische Forschung; sie hat gezeigt, daß die Walzbarkeit gegossener Kupferbarren z. B. von der Feinkörnigkeit und der Gleichmäßigkeit des Gefüges abhängt. Weitere wichtige Aufgaben dieser Forschung sind die Rekristallisationsvorgänge, ferner die Methoden der Kornhärtung durch Legierungszusätze, also die Veredelungsvorgänge, wie sie durch Zusatz von Magnesium und Lithium erzielt sind. Diese Probleme sind trotz der von vielen Seiten darauf verwendeten Forschungstätigkeit noch nicht restlos geklärt; hier wird auch die Röntgenanalyse helfend einsetzen müssen.

Auch für die reine Materialprüfung müssen neue Methoden benutzt werden. Man muß eine dauernde konstante Belastung anwenden und die auftretenden Formänderungen durch Spiegelablesung über Monate verfolgen. Dabei hat sich ergeben, daß wenn die Belastung unterhalb der Elastizitätsgrenze bleibt, keine mit der Zeit wachsende Formänderung auftritt, während sie andernfalls selbst nach 6 Monaten noch nicht zur Ruhe gekommen ist. Ferner wäre die dynamische Elastizitätsgrenze zu ermitteln, d. h. diejenige Arbeit, bei der eben eine dauernde Aenderung (z. B. Durchbiegung) auftritt; und schließlich die Korrosion durch Bestimmmung der Eigenschaften nach verschieden lang dauernden Angriffen zu beobachten.

Somit werden alle Fortschritte auf den Gebieten der Physik und der Chemie auch der Metallforschung zugute kommen. Wenn trotzdem die Erfolge in der Praxis noch nicht immer dem Aufwand an Arbeit entsprochen haben, so liegt dies vielfach daran, daß der Betrieb nicht ohne weiteres in der Lage ist, die von den Laboratorien als maßgebend für den Erfolg erkannten Fabrikationsbedingungen fein genug einzuhalten.

Der Vortrag wurde sehr wirkungsvoll ergänzt durch einen ganz ausgezeichneten Film, der die Herstellung der neuen Aluminiumlegierungen mit Zusatz von Natrium und Lithium und ihre mechanische Prüfung veranschaulichte und auch zeigte, wie die Betriebsverhältnisse bei den rein wissenschaftlichen Laboratoriumsuntersuchungen nachgeahmt werden konnten.

Die weiteren Vorträge dieser zweiten wie auch der dritten allgemeinen Sitzung (am Mittwoch, dem 22. September) behandelten medizinische oder andere außerhalb unseres Gebiets liegende Fragen.

Dagegen brachten die zahlreichen Fachsitzungen der je 17 naturwissenschaftlichen und medizinischen Gruppen noch eine Ueberfülle von Vorträgen, von denen uns hier der Hauptsache nach einige aus den Gruppen Physik, technische Physik und physikalische Chemie interessieren. So war die Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe im wesentlichen der quantitativen Spektralanalyse gewidmet (für deren Bedeutung und Anwendung auf den Aufsatz von Dr. Loewe im 1. Heft des laufenden Jahrganges verwiesen werden darf). Ferner behandelte eine gemeinsame Sitzung der beiden physikalischen Sektionen die Frage der elektrischen Gasreinigung und eine gemeinsame Sitzung der Abteilung für physikalische Chemie mit den beiden physikalischen Abteilungen die der Metallforschung. Wir werden über die wichtigsten der dort gehaltenen sowie andere in unser Gebiet fallenden Vorträge in zwangloser Reihenfolge später berichten.

Erwähnt sei hier noch, daß die Abteilung für mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht einstimmig eine Entschließung zur Frage der ungenügenden Berücksichtigung der Naturwissenschaften und der Mathematik im Schulunterricht annahm, die ihrer etwas reichlich geratenen Länge wegen nicht im Wortlaut mitgeteilt werden kann, sich aber inhaltlich im wesentlichen mit den Forderungen des Vereins Deutscher Ingenieure deckt.

Schließlich — und nicht an letzter Stelle — muß noch der Ausstellung der Deutschen Gesellschaft für Feinmechanik und Optik gedacht werden, die in einer Halle der Gesolei während der Tagung veranstaltet und deren Besuch glücklicherweise für die Teilnehmer des Naturforschertages vorbehalten war. Wir werden auf diese Ausstellung in einem ausführlichen Sonderbericht zurückkommen. B.

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

Arthur Haas. Die Welt der Atome. Zehn gemeinverständliche Vorträge. 130 Seiten mit 37 Figuren im Text und auf 3 Tafeln. Verlag Walter de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig. 1926.

Die Entdeckungen der Röntgenstrahlen und der Radioaktivität in den Jahren 1895 und 1896 bilden den Anfangspunkt einer neuen Epoche der Physik; die sich hieran anschließenden Arbeiten haben, zusammen mit den Strahlungserscheinungen und ihrer Erklärung durch die Quantentheorie, die Wunderwelt des Atomes als getreuen Abbildes des Makrokosmos offenbart.

In den vorliegenden 10 Vorträgen, die an der Universität Wien für Hörer aller Fakultäten gehalten wurden, versucht der Verfasser, nicht nur die neu gewonnenen Erkenntnisse darzustellen, sondern auch die Wege zu schildern, die dahin geführt, und die tieferen Zusammenhänge aufzudecken. Wahrlich, bei der Schwierigkeit der Aufgabe kein leichtes Unternehmen, an das sich nur ein Meister in der Berherrschung des Stoffes und in der Darstellung wenden konnte. Soweit es überhaupt möglich ist, schwierige Entwicklungsgänge ohne jedwede Anwendung von Mathematik wiederzugeben, muß man diesen Versuch als geglückt bezeichnen. Insofern ist die Darstellung populär; das soll aber hier nicht etwa heißen, daß man das Buch ohne Mühe durchfliegen kann, Aufmerksamkeit und ein gewisses Studium von Anfang bis zum Ende des Buches gehört schon dazu, zumal wenn man nur auf seine Schulphysik aufzubauen vermag.

Von dem Inhalt mögen die Ueberschriften der 10 Vorträge eine gewisse Vorstellung vermitteln: Materie und Elektrizität. Die Bausteine der Atome. Die Quanten des Lichtes. Spektren und Energiestufen. Das Wasserstoffatom. Die Grundstoffe. Das Atom als Planetensystem. Die Molekeln. Die Radioaktivität. Die Umwandlung der Grundstoffe.

Nach Form und Inhalt ist das vorliegende Werk gut geeignet, den aufmerksamen Leser in die Welt der Atome einzuführen und ihm darüber hinaus auch einen Begriff von den reizvollen Aufgaben der modernen physikalischen Forschung zu geben. B.

Digitized by Google

Rundschau

Forschungs- und Bildungswesen

Vorlesungen über „feinmechanische Fertigung" an der Technischen Hochschule Charlottenburg. Wie wir hören, wird Professor Dr. Max Kurrein in Winter-Semester 1926/27 an der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg ein zweistündiges Kolleg über „Feinmechanische Fertigung" erstmalig lesen. Das Kolleg beginnt am Donnerstag, den 4. November um 5 Uhr im Hörsaal des Versuchsfeldes für Werkzeugmaschinen. Mit dem Kolleg werden bei genügender Beteiligung fakultative Uebungen (Montage- und Justierungsarbeiten, Vorrichtungsbau) verbunden. Diese Einrichtung ist außerordentlich zu begrüßen, es ist ein erfreuliches Zeichen, daß die Technische Hochschule Charlottenburg dem bisher so arg vernachlässigten Gebiet der Feinmechanik ihre Aufmerksamkeit widmet.

Nachrichten aus der Industrie

Auszeichnung. Die in wissenschaftlichen Kreisen bestens bekannten Präzisions-Werkstätten Janke & Kunkel A.-G., Fabrik optischer Meß-Apparate in Köln a. Rh., welche auf der Gesolei besonders Spektral- und Mikro-Photometer, Halbschatten-Photometer und Chrometer nach Ostwald, ferner Kolorimeter und optische Pyrometer usw. in vollendeter Ausführung zur Ausstellung brachte, wurde für ihre hervorragenden Leistungen mit der Goldenen Medaille ausgezeichnet.

Schraubenmikrometer.

Die Firma Tavannes Watch Co. S. A. Abtlg. Maschinenbau, Tavannes (Schweiz), Vertreter Ernst Alexander, Berlin W. 62 bringt ein Präzisions-Schraubenmikrometer auf den Markt, das sich durch gute Ablesbarkeit auszeichnet, da bei einem Trommeldurchmesser von 30 mm der Abstand der 1/100 mm Striche etwa 1 mm beträgt. Ein weiterer Vorteil dieses Gerätes ist, daß es dem jeweiligen Verwendungszweck durch Auswechseln der Meßbacken angepaßt werden kann. Verschiedene Formen derselben sind in Abb. 2 wiedergegeben. Das oberste Bild zeigt die normale Ausführung, die zweite Reihe 14 mm lange Meßbacken von nur 2 mm Durchmesser zur Messung der Tiefe enger Löcher. Bei noch engeren wird man die Meßbacken von 1 mm Durchmesser (und allerdings nur 3 mm Länge) der 3. Reihe nehmen. Die plattenförmigen Meßbacken (Reihe 4) sind zur Messung der Triebflügelstärke u. ä., bestimmt, während die messerförmigen Meßbacken (5. Reihe) zur Ermittlung des Durchmessers von Trieben, des Kerndurchmessers von Gewinden usw. dienen sollen. Für die Messung der Stufenhöhen von Achsen usw. werden V-förmige Meßbacken (unterstes Bild) eingesetzt. Für die Berichtigung der abgenutzten Meßbacken kann ein Nachschleifapparat mit bezogen werden.

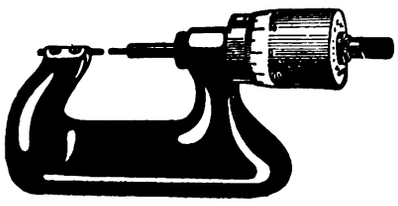


Abb. 1.

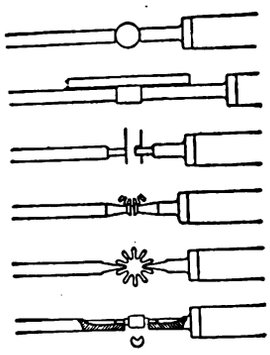


Abb. 2 (Spezialbecken).

Im allgemeinen wird das Mikrometer in horizontaler Ausführung (Abb. 1) geliefert, doch läßt sich das eigentliche Mikrometer auch herausnehmen und auf besondere Tragfüße montieren, um die Parallelität von Schlitten zu prüfen oder sonstige Messungen an Arbeitsmaschinen vorzunehmen. Man kann es auch in einen vertikalen Bügel einsetzen, wobei dann der Amboß durch einen sauber gearbeiteten Tisch gebildet wird. Zum Messen der Stufenhöhe von Achsen, Zapfen, Trieben u. a. werden auf dem Tisch Revolverplatten mit entsprechenden Löchern angebracht.

Der Meßbereich beträgt 15 oder 25 mm. Die Mikrometer werden außerdem in 2 Ausführungen geliefert, nämlich mit drehbarer oder mit nicht drehbarer, nur verschiebbarer Meßbacke. Das Horizontal Mikrometer wird auch für den Meßbereich 25 bis 50 mm gebaut. Sämtliche Ausführungen sind mit Ratsche versehen. Die Meßspindeln und Gestelle sind künstlich gealtert, um jede nachträgliche Formänderung auszuschließen.

Aus Vereinen und Verbänden

Verein der Mechaniker und Optiker zu Dresden und Umgegend.

Bericht der Jahreshauptversammlung am 16. 10. 26.

Der Vorsitzende Kollege Biber eröffnet 8.45 Uhr die Sitzung und gibt folgende Tagesordnung bekannt:

1. Niederschriftverlesen;
2. Berichte;
3. Neuwahlen;
4. Anträge;
5. Verschiedenes.

Nachdem der letzte Sitzungsbericht verlesen und genehmigt ist, gibt der Vorsitzende einen kurzen Bericht über das verflossene Geschäftsjahr. Er erwähnt die mannigfaltigen Veranstaltungen sowohl fachlicher als auch geselliger Natur. Leider muß er die Feststellung machen, daß die Beteiligung an den geselligen Veranstaltungen zu wünschen übrig ließen, was wohl hauptsächlich auf die schweren wirtschaftlichen Zeiten zurückzuführen ist. Mit einigen anregenden Worten auf unsere künftige Vereinstätigkeit schließt der Vorsitzende seinen beifällig aufgenommenen Bericht. Im sich anschließenden Bericht des Kassierers spiegelt sich die ungünstige wirtschaftliche Lage noch deutlicher wieder. Durch einige fehlgeschlagene Veranstaltungen und der erheblichen Zahl rückständiger Beiträge ergibt der Kassenabschluß ein Minus, das aus dem Ueberschuß des Vorjahres gedeckt werden kann. Der Bericht des Bibliothekars bringt nichts wesentliches, nur muß er betonen, daß die Benutzung der Bibliothek viel zu schwach ist. Er weist auf unsere Neuerwerbungen der unterhaltenden Literatur hin, und macht weiter den Vorschlag, Werke, die für den Einzelnen zu schwer zu beschaffen sind, zur Anschaffung zu empfehlen, soweit die Mittel dazu freigemacht werden können. Nun folgt der Bericht der Revisoren, den Koll. Langhammer gibt. Er deckt sich mit den vorangegangenen Berichten und bittet um Entlastung des Vorstandes, die nach einer kurzen Aussprache erfolgt.

Zum Punkt Neuwahlen gibt zunächst der Vorsitzende bekannt, daß in diesem Jahre der 2. Vorsitzende, der 2. Kassierer, der 2. Schriftführer und der Mitgliederausschuß neuzuwählen sind. Durch das Hinscheiden unseres verdienstvollen 2. Vorsitzenden Koll. Gipner ist die verwaiste Stelle neuzubesetzen. Es erfolgt auf Vorschlag einstimmige Wahl des Koll. Bräutner. Für den 2. Kassierer erfolgt einstimmige Wiederwahl des Koll. Schröter. Als 2. Schriftführer wird einstimmig Koll. Huster gewählt. Zum Mitgliederausschuß werden bestellt die Koll. Langhammer, Hähnel, W. Freyse.

Unter Punkt 4 wird beantragt die rückständigen Beiträge durch Zuschriften einzuholen. Einem Antrag des Kassierers, den Monatsbeitrag auf 0.40 ℳ zu erhöhen, wird stattgegeben. Die Beitragserhöhung tritt am 1. Oktober 1926 in Kraft.

In Punkt Verschiedenem wird der Kassierer beauftragt sich zwecks Abschluß einer Versicherung des Vereinsinventars zu informieren und Bericht zu erstatten. Weiter wird angeregt, Mitgliederlisten anzufertigen und jedem Mitgliede zuzustellen. Koll. Biber zeigt noch die Vereinigung eines sehr praktischen Schlagzahlensatzes in einer Scheibe, die von der Firma Norddeutsche Metallwarenfabrik Berlin-Niederschönhausen unter dem Namen Nomefa Schlagstempel hergestellt und vertrieben wird. Damit ist die Tagesordnung erschöpft. Schluß 11.15 Uhr.

Vereinigung ehemaliger Fachschüler
Schwenningen a. N.
Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlofferstr. 31

Hauptverein.

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Neueintritt:

Löber, Hugo, Uhrmacher, Schwenningen a. N. Marktplatz 5. 1925/1926.

Adressenänderung:

Hauser, Erich, Karlsruhe, Staatstechnikum, Moltkestr. 9.

Austritt:

Andres, M. Schwenningen a. N., Uhlandstr. 6.

Verheiratet haben sich:

Erhard Haller, Werkmeister (1919—1920) mit Frl. Alma Schlenker, Schwenningen.

Hubert Jauch, Werkmeister (1914—1920) mit Frl. Frida Schlenker, Schwenningen.

Eugen Weiß, Ing. (1914—1917) mit Frl. Anny Benzing, Schwenningen.

Karl Alber, Werkzeugmacher, Neustadt, mit Frl. Ida Bodenmüller, Zuffenhausen.

Digitized by Google

Beitrag:
Wir machen die säumigen Zahler erneut auf ihre Pflicht aufmerksam.

Fachschule Schwenningen:
Trotzdem bis jetzt keinerlei offizielle Mitteilung oder Vorlage der Pläne an den Schulrat erfolgt ist, wird ein Anbau errichtet, der von verschiedenen Seiten als unzweckmäßig bemängelt wird. Die Antrittsrede von Herrn Direktor G. Schlee wurde auf unsere Veranlassung in Nr. 21 der F. u. P. veröffentlicht, um sie auch allen unseren Mitgliedern zugänglich zu machen.

Feinmechanik-Fachschulverein:
Es zeigt sich anscheinend auch bei der Stadt Stuttgart Interesse für die neue Schule, so daß der Anschluß an die Eßlinger Höhere Maschinenbauschule noch nicht als unbedingt feststehend angesehen werden kann.

Vereinszeichen und Bierzipfel:
Infolge Einkaufs in größeren Mengen und zu äußerst vorteilhaften Preisen ist es uns möglich, Bierzipfel mit unserem Zeichen graviert und echtem Seidenband zu ℳ 5.— bei Franko-Nachnahmezusendung abgeben zu können.
Um feststellen zu können, ob genügend Bedarf für Ansteckknadeln vorhanden ist, bitten wir alle Mitglieder, welche eine solche wünschen, diese sofort bei der Geschäftsstelle zu bestellen. Der Preis wird sich auf etwa ℳ 1.— stellen bei Frankozusendung einschließlich Nachnahmeporto.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am Donnerstag, den 4. Nov. findet im kleinen Nebenzimmer des Rest. Dinkelacker, Tübingerstr. 48 eine gemütliche Zusammenkunft (vorraussichtlich Hasenessen) mit Damen statt.

Im Arbeitsausschuß für Technisch-Wissenschaftliche Veranstaltungen finden folgende Vorträge statt:

Dienstag, den 9. November 1926: Im Vortragssaal des Landesgewerbemuseums, Lindenstr. 18.

Abends 1/2 8 bis 9 Uhr: Professor Dessauer, Frankfurt a. M., „Zur Philosophie der Technik".

Am 9. oder 30. November: Im Vortragssaal der Handelskammer Stuttgart, Kanzleistr. 35.

Vorm. 1/2 10 bis 1/2 11 Uhr: Dr. Hinnenthal, vom Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit, Berlin, über „Wirtschaftliche Gemeinschaftsarbeit".

Von 3/4 11 bis 12 Uhr: Professor Schlesinger, Berlin, über „Leistung und Sparsamkeit, die Grundlagen erfolgreicher Fabrikwirtschaft".

Von 1/2 3 bis 1/2 4 Uhr: Aussprache über die Vorträge des Vormittags.

Von 3/4 4 bis 5 Uhr: Professor Rich. Baumann, Stuttgart, über „Planmäßige Fertigung und Materialprüfung".

Unentgeltliche Teilnehmerkarten sofort bei der Geschäftsstelle Stuttgart, Schlosserstr. 31 anfordern.

Ortsgruppe Schwenningen.

Auf Donnerstag, den 14. Oktober, wurden die Mitglieder der hiesigen Ortsgruppe, sowie der Lehrkörper und der diesjährige Meisterkurs zu einem Lichtbildervortrag über das Thema: „Die Entwicklung der Technik" oder „Ein Gang durch das deutsche Museum in München", welcher in der Fachschule stattfand, eingeladen, welchem zahlreich Folge geleistet wurde. Herr Schmid begrüßte die Erschienenen und betonte, daß auch der diesjährige Meisterkurs eingeladen wurde, um jetzt schon mit der Vereinigung in Verbindung zu kommen, sodann wies er auf die kommenden, jeden 1. Donnerstag des Monats stattfindenden Vorträge hin und übergab nunmehr Herrn Hans Vosseler, M. d. V., den Vortrag, welcher denselben in großartiger Weise bemeisterte. Es wurde hier an Hand von 87 Lichtbildern gezeigt, was für technische, historische und naturwissenschaftliche Werte das Deutsche Museum enthält. Dasselbe hat sich durch Meisterwerke der Naturwissenschaft und Technik die Darstellung der Entwicklung derselben zur Aufgabe gemacht, so daß der Laie eine kurze eindringliche Belehrung und einen Begriff von der gewaltigen Kulturaufgabe der Technik bekommt, während dem Fachmann, die zahlreichen, wertvollen und historisch bedeutsamen Versuchsanordnungen Gelegenheit zu historischem Studium auf seinem Gebiete geben. Zum Schlusse wurden noch einige Bilder vom Museumbau, zu welchem schon im Jahre 1906 der Grundstein gelegt wurde, durch den Krieg jedoch verzögert und deshalb erst am 7. Mai 1925 der Oeffentlichkeit erschlossen werden konnte, vorgeführt.

Dem Vortrag, welcher ca. 1 1/2 Stunden dauerte und durch Herrn Schmid geschlossen wurde, folgten noch einige gemütliche Stunden im Bären. Müller.

Die Int. Ges. für Photogrammetrie wird ihre Generalversammlung als internationalen wissenschaftlichen Kongreß in den Tagen vom 22.—26. November d. J. in den Räumen der Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg, Berlinerstraße 170 veranstalten. An den Vormittagen werden eine Reihe von namhaften Wissenschaftlern und Praktikern des In- und Auslandes über die Arbeiten und den heutigen Stand der Photogrammetrie in Fachvorträgen berichten, den dieses Spezialgebiet für die heutige Wirtschaft, Wissenschaft und Technik einnimmt. Ferner sind Besichtigungen verschiedener Institute vorgesehen. Teilnehmerkarten sind zum Preise von 5 ℳ bei Regierungsrat Koener, Halensee, Karlsruher Str. 1 zu beziehen.

Außerdem werden bei der Eröffnungsfeierlichkeit, die am 22. November 10.30 Uhr beginnt, und am 22., 23. und 25. November abends 8 Uhr allgemein verständliche Lichtbildervorträge über die Bedeutung der Bildmessung für Technik und Wirtschaft, über die Flugzeugphotographie und Luftbildmessung gehalten. Die vom 22.—26. November von 9 Uhr vormittags bis 4 Uhr nachmittags geöffnete Ausstellung, die von zahlreichen Behörden und Privatfirmen des In- und Auslandes beschickt wird, gibt eine Uebersicht über die Anwendungsgebiete der Bildmessung, insbesondere über Luftbild und Luftbildmessung. Diese Veranstaltungen sind allgemein und kostenlos zugänglich.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 14. Oktober 1926.

42 c, 14. A. 45 198. Drehwage zur Messung der Schwerkraft; Zus. z. Pat. 396 181. Askania-Werke Akt.-Ges., vormals Centralwerkstatt-Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau.

Fortsetzung der Patente auf Seite 41.

Junger tüchtiger
Feinmechaniker
mit vielseitiger Erfahrung auf den **Schwachstrom- u. Rundfunkgebieten,** vertraut mit Reparaturen von Schreib- und Büromaschinen, als
Werkstattleiter gesucht.
Ausführl. Angebote, auch von jungem Meister, der praktisch mit arbeitet, unter **F. & Pr. 368** an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift erbeten.

Präzisions-Schneideisen
Din, für Whitw.-, S.I.-, Lwh.- und Gasgewinde
(Sonderpreise für Händler)

20	25	30	38	45	55	65 mm Auß.-D.
0.70	0.85	1.05	1.30	1.65	2.10	260 Mk. netto

Schneideisenhalter :: Vierkantschneidmuttern
Garantie für jedes Stück
E. Hartmann, Dreileben
Bez. Magdeburg

Feinmechanik und Präzision
Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik
Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes u. des Spiralbohrer-Verbandes
Erscheint alle 14 Tage
Wenn noch keine regelmäßige Zustellung erfolgt, aber erwünscht ist, empfiehlt sich die Bestellung beim Postamt. Jedes Postamt nimmt die Bestellung zum Bezugspreise von RM. 1.— monatlich entgegen. Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Unterzeichnete.... bestell..... hiermit die Zeitschrift
Feinmechanik und Präzision
Das Abonnement läuft stillschweigend weiter, wenn keine Abbestellung erfolgt.
Ort: .....
.....
Name u. Stempel
Straße: .....

Digitized by Google

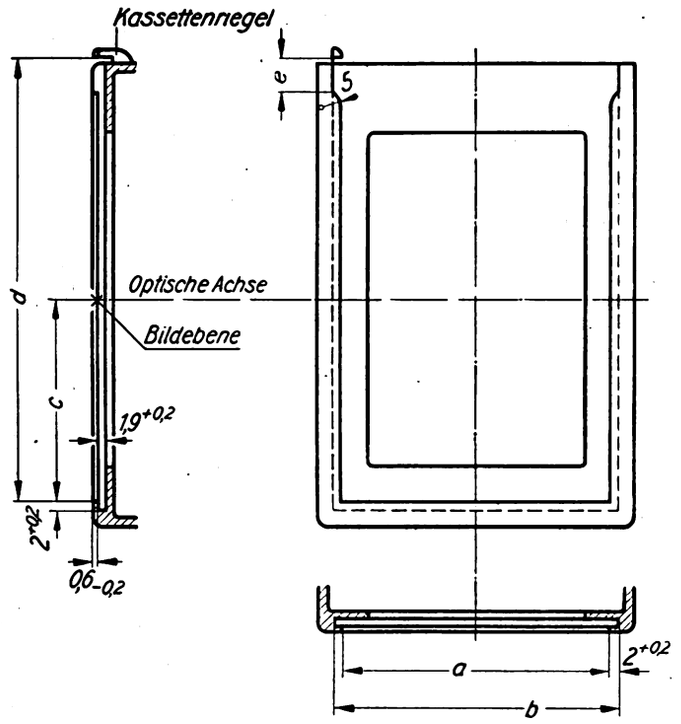
Anwendung des noch nicht endgültigen Entwurfs auf eigene Gefahr

Kamerafalz

Phototechnik

DIN ENTWURF 1 E 4501

Maße in mm



Plattenformat	a	zulässige Abweichung	b	zulässige Abweichung	c	zulässige Abweichung	d	zulässige Abweichung	e	zulässige Abweichung
4,5 × 6 cm	52,5		56,5		39,5		86		7	
6 × 9 cm	72		76		54		118		9	
6,5 × 9 cm										
9 × 12 cm	97		101		72,5		149		9	
13 × 18 cm	141		14,5		101		208		9	
4,5 × 10,7 cm	52,5	+0,3	56,5	+0,3	68,5	±1	139	+0,3	7	+0,5
6 × 13 cm	67		71		76,5		158		9	
(9 × 14 cm)	97		101		83		170		9	
10 × 15 cm	108		112		87,5		180		9	
3¼ × 4¼" [1])	90		94		66,5		137		9	

Die eingeklammerten Werte sind möglichst zu vermeiden.
[1]) Auslandsformat.

21. Oktober 1926. **Verein der Fabrikanten photographischer Artikel.**

Normung in der Phototechnik.

Seit einigen Jahren hat sich die Normung in der Metallindustrie durchgesetzt und es ist eigentlich verwunderlich, daß die Photoindustrie mit ihren mannigfaltigen Gebrauchsartikeln außer den Formaten der Platten, Filme, Papiere und sonstigen wenigen Kleinigkeiten noch keine Einheitlichkeit der auszuwechselnden bezw. zu ergänzenden Teile aufzuweisen hat. Es ist zu begrüßen, daß jetzt vom Verein der Fabrikanten photographischer Artikel auch diese Arbeit in die Hand genommen worden ist. Es liegen bereits eine Reihe von Normblattentwürfen dieses Verbandes vor, von denen wir heute den ersten nebenstehend veröffentlichen. Es liegt im eigenen Interesse der Fabrikanten sowohl als der Händler und Verbraucher, Unzufriedenheiten mit diesem Entwurf so rechtzeitig einzureichen, daß sie eventuell Berücksichtigung finden können, und nicht erst dann, wenn die Einführung der Normen beschlossene Tatsache geworden ist. Dann kann man nichts mehr ändern und übt Kritik an falscher Stelle.

E 4501 Kamerafalz.

Entwurf 1 (nebenstehend)

Ein Entwurf über den Kamerafalz wurde bereits im Heft 8 der NDI-Mitteilungen vom August 1919 als DIN 244 veröffentlicht. Die Normungsarbeiten wurden damals abgebrochen, da eine Einigung in den beteiligten Kreisen nicht zu erzielen war.

Da die Normung in der Phototechnik jetzt in größerem Umfange durchgeführt werden soll, wird der Entwurf mit geringen Änderungen nochmals veröffentlicht.

An das

Postamt

Hier

Feimechaniker
(Justierer)
32 Jahre alt, mit abgelegter Meisterprüfung, welcher nur bei erstklassigen Firmen arbeitete,
sucht Stellung als Werkmeister
Gefl. Angebote unter **F. & Pr. 371** an die Geschäftsst. d. Zeitschr. erbeten.

Hochleistungs-Spiralbohrer
Hochleistungs-Gewindebohrer
Hochleistungs-Schneideisen
Garantie für jedes Stück
liefert, aus **Spezialstahl** hergestellt
Metall-Klingemann
Frankfurt a. M., Neuhausstr. 23

Ausnahme-Angebot!
Ia dopp. Metallsägen 12/II (wolframhaltig)
Dtz. Mk. 2.25
Ia eins. Metallsägen 12/II (wolframhaltig)
Dtz. Mk. 1.20
solange Vorrat reicht.
Bestellungen unter **F. u. P. 373** an die Geschäftsstelle dies. Zeitschr. erb.

Digitized by Google

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik

Geschäftsstelle: Berlin NW. 7, Neue Wilhelmstraße 2

Die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, Düsseldorf 1926.

Im Anschluß an die diesjährige Tagung der Naturforscherversammlung, gelegentlich welcher eine größere Reihe feinmechanisch-optischer Betriebe eine wohlgelungene Ausstellung veranstaltet hatte, hielt die Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik in der Zeit vom 26.—28. September in Düsseldorf ihre Hauptversammlung ab. Eingeleitet wurde dieselbe am 26. durch eine Präsidial- und Vorstandssitzung, die der Vorbesprechung des geschäftlichen Teiles der Tagung gewidmet war. Es gelang hierbei, verschiedene Punkte der Tagesordnung bereits soweit zu klären, daß von deren Erörterung vor der Hauptversammlung bis auf jeweils zu derselben abzugebende Erklärungen abgesehen werden konnte.

Insbesondere befaßten sich Präsidium und Vorstand mit der finanziellen Lage der Gesellschaft, nachdem die Geschäftsführung vorgetragen hatte, daß die Ausgaben im laufenden Geschäftsjahre zwar die von der letzten Hauptversammlung bewilligte Höhe nicht überschritten hätten, trotzdem aber infolge nicht erwarteter Mindereinnahmen aus Mitgliedsbeiträgen ein Defizit entstanden sei. Es wurde beschlossen, dieses Defizit durch Umlage auf diejenigen Firmen, deren Leiter dem Vorstande angehören, zu decken, die Beitragshöhe für das Jahr 1927 aber nicht zu ändern. In diesem Zusammenhang wurde auch der der Hauptversammlung vorliegende Antrag auf Ermäßigung des Beitrages für Firmen mit weniger als 10 Arbeitern mit Zustimmung der Antragsteller für spätere Zeit zur Beschlußfassung zurückgestellt. Auch die Frage der Beitragsleistung zur Berufsgenossenschaft für Feinmechanik und Elektrotechnik fand Erledigung, nachdem festgestellt wurde, daß entgegen der Annahme verschiedener Mitglieder die Beitragshöhe sich allein nach der für die Betriebe der Feinmechanik und Optik vorgesehenen Gefahrenklasse 2 richtet und nicht von der höheren Gefahrenklasse anderer, in derselben Berufsgenossenschaft zusammen geschlossener Betriebsarten zu ungunsten unserer Betriebe beeinflußt wird. Auch erklärt sich der Vorstand bereit, unsere Berufsgenossenschaft in ihren Bemühungen um Aufrechterhaltung ihres derzeitigen Umfanges zu unterstützen und insbesondere Bestrebungen entgegenzutreten, welche die Zuweisung optischer Werke und der Betriebe der Glasinstrumentenfabrikation zur Berufsgenossenschaft der Glasindustrie bezwecken.

Die Hauptversammlung selbst wurde am 27. September traditionsgemäß mit dem wissenschaftlichen Teil eröffnet. Der Vorsitzende der Gesellschaft, Herr Dr. Alfred Schmidt, eröffnete die Versammlung mit folgenden Worten:

In der vergangenen Woche hat hier in Düsseldorf die Tagung der deutschen Naturforscher und Aerzte stattgefunden, die einen glänzenden Beweis für die angestrengte Tätigkeit auf allen Gebieten der Forschung bot. Heute sind die Vertreter der deutschen Feinmechanik und Optik hier versammelt, deren Aufgabe es ist, der Wissenschaft das Handwerkszeug für ihre Versuche zu liefern, und wenn wir uns auch als bescheidene Diener der Gelehrten betrachten, so können wir andererseits mit berechtigtem Stolz darauf hinweisen, daß auch unsere Tätigkeit von großer Bedeutung für den Fortschritt der Wissenschaft ist. Ohne die Herstellung und Verbesserung des Mikroskopes wäre der Arzt nicht in der Lage, Erreger verderblicher Krankheiten festzustellen und zu bekämpfen. Ohne die Kunst des Glasbläsers wäre es Röntgen nicht möglich gewesen, die neuen Arten von Strahlen zu entdecken, die von solch ungeheurer Bedeutung für die Wissenschaft und besonders die Heilkunde geworden sind. Wir können mit Wiener sagen, daß durch die Fortschritte der Physik, parallellaufend mit der Verbesserung der Instrumente, die Sinne des Menschen in früher nie geahnter Weise erweitert worden sind. Wir können heute geringe Schwankungen des Bodens, die durch Erdbeben in fernen Weltteilen hervorgerufen werden, fühlen und messen. Unser Ohr, das Schallwirkungen nur in verhältnismäßig geringer Entfernung wahrnimmt, wird durch das Telephon in die Lage versetzt, die Stimme eines lieben Verwandten auf viele hunderte von Meilen zu vernehmen, gleich als ob er in der Nähe wäre. Die Erweiterung des Gesichtes durch das Fernrohr und das Mikroskop ist Ihnen allen bekannt, aber auch die Sichtbarmachung des Unsichtbaren ist durch die Röntgenstrahlen gelungen, sogar der Bau der kleinsten Teilchen der Materie, der Atome, wird uns durch dieselben deutlich. Zu noch ungeahnten Möglichkeiten und Entwicklungen in der Zukunft verleiht uns der heutige Stand der Forschung Hoffnung, und wir freuen uns, an diesen hohen Aufgaben teilnehmen zu können.

Unserer Tätigkeit erwachsen aber auf allen Seiten große Schwierigkeiten. Die Mentalität unseres Volkes nach der großen Revolution und das Bestreben, den ungelernten Arbeiter in bezug auf Einkommen dem gelernten gleichzustellen, verscheuchten die Jugend von unseren Lehrwerkstätten, die der Erziehung eines geeigneten Nachwuchses dienen. Luxussteuer, Umsatzsteuerabgaben aller Art lasteten schwer auf dem Fabrikanten, der nach dem verlorenen Krieg versuchte, seine früheren Absatzgebiete wieder zu gewinnen. Diese Schwierigkeiten, zeitweilig verdeckt durch die Scheinblüte der Inflation, traten namentlich im Vorjahre in die Erscheinung und nun zeigte sich auch erst die Wirkung der im Kriege vorgenommenen Fabrikerweiterungen und -vergrößerungen der Betriebe. Fortfall der Heereslieferungen, die Einstellung der Fabrikation von Kriegsartikeln vermehrte die Konkurrenz auf dem inländischen und internationalen Markt, und die Ungunst der Verhältnisse brachte Unternehmen ins Wanken, die stolz und für alle Zukunft gefestigt dazustehen schienen. Wie mancher unter uns ist im vergangenen Winter sorgenvoll zur Ruhe gegangen, nicht wissend wie lange ihm die Verhältnisse noch gestatten würden zu existieren. Wenn wir um uns blicken nach den Grenzen unseres Vaterlandes, erblicken wir rings aufgetürmt hohe Zollmauern, deren Errichtung in demselben Augenblick betrieben wurde, in welchem man der Nation den Dawes-Plan auferlegte, der nur durch vermehrten Export Erfüllung finden kann. Seit dem Kriege haben 2 Weltreiche, die Vereinigten Staaten und England, die Zölle auf wissenschaftliche Apparate auf die enorme Höhe von 45—50 % des Wertes gebracht, mit der deutlichen Absicht, die Einfuhr deutscher Instrumente zu verhindern. Wenn der englische Premierminister in seiner Rede vor der Optical Convention unter den Gründen für den Aufschwung der deutschen Industrie vor dem Kriege vor allem den deutschen Schutzzoll angeführt hat, so war er unrichtig beraten, denn seit einem Menschenalter sind wissenschaftliche Apparate und Instrumente in Deutschland keinerlei Eingangszoll unterworfen. An der Seite der angelsächsischen Länder steht im Bestreben nach Prohibitivzöllen für unsere Apparate seit langem Frankreich, und auch Italien sucht sich in der gleichen Weise zu entwickeln. Ein großer Teil schwerer und unermüdlicher Arbeit ist von unserer Gesellschaft geleistet worden, um die Lebensmöglichkeiten unserer Industrie bei den Handelsverträgen zu verteidigen, und diese Arbeit fortzusetzen, muß eines unserer Hauptziele sein.

Digitized by Google

Wir sind nun hier zusammengekommen, um in gemeinschaftlicher Beratung unsere Lage zu erwägen. Ich will diesen Verhandlungen nicht vorgreifen, aber einige Worte seien heute schon gesagt. Zunächst muß unser Grundsatz sein, nicht zu verzagen, eingedenk dessen, daß die schweren Kriegs- und Nachkriegsjahre unsere Energie und unsere Fähigkeiten, schwierigen Lagen zu begegnen, gestählt und gefestigt haben. Stärken soll unsere Zuversicht weiter die Zusammenarbeit mit der Wissenschaft, die sich trotz ähnlicher Schwierigkeiten, trotz der Notlage der studierenden Jugend, trotz der unzureichenden Dotierung der Institute, nicht hat beirren lassen in ihrer Forschungsfreude und in ihrem Streben nach weiteren Fortschritten. Deshalb sollen wir, soweit unsere Betriebe wissenschaftliche Mitarbeiter haben, die Zahl derselben nicht vermindern, sondern vermehren. Endlich aber sollen wir bei dem Abbau und der Verminderung überflüssiger Verein und Gesellschaften treu bleiben unserem Fachverband, dessen Aufgabe es ist, im Rahmen des Reichsverbandes der deutschen Industrie unsere Forderungen im In- und Auslande zur Geltung zu bringen.

Indem ich Sie bitte, in diesem Sinne den Verhandlungen zu folgen, erkläre ich die Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik als eröffnet.

Nach Begrüßung der Versammlung durch Herrn Direktor Schäfer namens der Düsseldorfer Handelskammer, hielt Herr Prof. Dr. Koerber vom Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung einen interessanten Vortrag über einige Aufgaben auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens. Der Vortrag wird an dieser Stelle noch in ausführlicher Form wiedergegeben werden. — Der Nachmittag war der Besichtigung der großen Ausstellung für Gesundheitspflege, soziale Fürsorge und Leibesübungen „Gesolei" gewidmet.

Am 28. September versammelten sich die Mitglieder in der Düsseldorfer Handelskammer zur Erledigung des geschäftlichen Teiles der Tagung und zur Beratung der Wirtschaftsfragen. Die Versammlung nahm zunächst den Geschäftsbericht entgegen, der darzulegen suchte, welche wirtschaftliche Aufgaben der Gesellschaft im abgelaufenen Geschäftsjahre erwachsen waren und inwieweit es ihr gelungen ist, bei Bearbeitung dieser Aufgaben den Interessen der Feinmechanik und Optik dienlich zu sein. Nach Darlegung innerwirtschaftlicher Fragen, wie der Ermäßigung der Steuerlasten, Bereitstellung der Mittel für Unterrichts- und Forschungsinstitute u. a. m. wandte der Bericht sich der Hauptaufgabe der Gesellschaft im Berichtsjahre, nämlich der Beeinflussung der handelspolitischen Abmachungen Deutschlands mit dritten Staaten zu. Es wurde hierbei der gegenwärtige Stand der Handelsvertragsverhandlungen im Einzelnen aufgezeigt und es wurden die Aussichten zurzeit in Verhandlung befindlicher oder demnächst zu verhandelnder Zolltarifabreden und Handelsverträge einer kritischen Erörterung unterzogen.

Nach Entgegennahme und Genehmigung des von Herrn Kommerzienrat Dr. Hauptner erstatteten Kassenberichtes wählte die Hauptversammlung auf Vorschlag des Vorstandes an Stelle des ausscheidenden Herrn Direktor Dr. Max Fischer, Herrn Paul Henrichs, an Stelle des ausgeschiedenen Herrn Direktor Leonhard Herrn Direktor Dr. Falkenstein und durch Zuwahl Herrn Direktor Schulze in das Präsidium der Gesellschaft. Herr Direktor Dr. h. c. Max Fischer, dessen hervorragende Verdienste um die deutsche Feinmechanik und Optik und um die Gesellschaft der Vorsitzende in besonderer Ansprache würdigte, wurde auf Vorschlag des Präsidiums und Vorstandes unter größtem Beifall der Versammlung einstimmig zum Ehrenvorsitzenden gewählt. Herr Dr. Fischer nahm diese Wahl mit der Zusicherung an, daß er auch nach seinem Austritt aus der Geschäftsleitung der Firma Carl Zeiß, der ihn zur Niederlegung seines Amtes im Präsidium unserer Gesellschaft veranlaßt hatte, seine Mitarbeit und Unterstützung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik erhalten werde.

Zu der Frage der wirtschaftlichen Betätigung von Institutsmechanikern durch den Vertrieb feinmechanischer Erzeugnisse, die von denselben in den Instituten selbst hergestellt werden, berichtete der Herr Vorsitzende über die Stellungnahme des Vorstandes. Diese wirtschaftliche Betätigung wird, wie aus vorliegenden Eingaben ersichtlich ist, auch von dem Verbande der Vorstände der Institute an den deutschen Hochschulen nicht gebilligt und ist in der Hauptsache auf die unzureichende Besoldung der Institutsmechaniker zurückzuführen. Nach einer eingehenden Diskussion, in welcher eine große Reihe von Einzelfällen aus Mitgliederkreisen dargestellt wurde, beschloß die Versammlung gemäß dem Vorschlage des Vorstandes, das Präsidium zu ersuchen, die neuerliche Stellungnahme der Institutsvorstände gegenüber den Ministerien mit Nachdruck zu unterstützen und durch dieses gemeinsame Vorgehen dahin zu wirken, daß die Betätigung der Institutsmechaniker auf die Arbeit an den für das betr. Institut selbst benötigten Apparaturen beschränkt bleibt.

Zur Frage der Zwangsinnungen für Feinmechaniker erstattete der Geschäftsführer Bericht über den gegenwärtigen Stand der gesetzlichen Regelung und über die Schaffung einer Reichshandwerksordnung, bzw. einer Erweiterung der Gewerbeordnung. Von der Gesellschaft sind alle Schritte eingeleitet, die geeignet scheinen, jede unerwünschte Zwangswirtschaft von den Betrieben der Feinmechanik und Optik fernzuhalten. Soweit gegenwärtig etwa Betriebe der Mitgliedsfirmen von Innungen oder Handwerkskammern als Mitglieder angefordert werden, steht die Geschäftsstelle zu jeder Auskunftserteilung und Unterstützung dieser Mitglieder zur Verfügung.

Zum Schluß der geschäftlichen Sitzung erstattete Herr Dr. Max Fischer ein ausführliches Referat über die gegenwärtige Wirtschaftslage, an das sich eine eingehende Diskussion knüpfte.

Auf Einladung des Zweigvereins Berlin, der im kommenden Jahre das Fest seines fünfzigjährigen Bestehens feiert, wurde Berlin zum Orte der nächstjährigen Tagung von der Versammlung bestimmt.

Vertretungen an allen größeren Plätzen des In- und Auslandes.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 5635. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Telegramm-Adresse: Dezetge, Erfurt

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 11, Tempelhofer Ufer 35 — Fernruf Lützow Nr. 1734.
Düsseldorf: Schadowstr. 52 (Ibach-Haus). Fernspr. 3508.
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036
Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Telefon Taunus 3523.

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35 zu richten.

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm-breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 23 — Erfurt, 17. November 1926 — 34. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes:
Bestimmung der Unebenheit von Flächen durch Normallineal und Parallelendmaße. Von Dipl.-Ing. Ernst Preger, Leipzig. — Fachvorträge auf der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte, Düsseldorf 1926. — Gustav Heyde 80 Jahre. — Jahresversammlung des Deutschen Normenausschusses am 6. November 1926 im großen Saal des VDI.-Hauses. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Bestimmung der Unebenheit von Flächen durch Normallineal und Parallelendmaße.

Von
Dipl.-Ing. **Ernst Preger**, Leipzig.

Einleitung.

Die Aufgabe, große und mittelgroße Flächen zahlenmäßig auf Ebenheit zu prüfen, tritt in der Industrie verhältnismäßig häufig auf. Es sei erinnert an Aufspannplatten von oft mehreren Quadratmetern Größe an Werkzeugmaschinen, Führungsflächen an Werkzeugmaschinen, Gußplatten in der Spiegelglasindustrie, Richtplatten, Tuschierplatten, Tuschierlineale usw. Eine Prüfung in großen Zügen, wobei man sich um die „Täler" fast nicht kümmert, ist nach der Art mit einem Lineal mit parallelen Kanten und einer möglichst genauen und empfindlichen Wasserwage allgemein bekannt und üblich. Es ist aber nicht zu übersehen, daß die Prüfart mit Lineal und Wasserwage voraussetzt, daß die zu prüfende Fläche eine Ebene vorstellen soll, und daß sie nach der Wasserwage ausgerichtet ist. Ferner ist zu bedenken, daß in der Abweichung der Linealkanten von der geraden Linie, von der gegenseitigen Parallelität sowie der Ungenauigkeit und mangelnden Empfindlichkeit eine unter Umständen bedenkliche Anzahl von Fehlerquellen enthalten ist. Das unmittelbare Auflegen eines Lineales oder eines Tuschierlineales auf die zu prüfende Fläche ist zur Prüfung der Ebenheit von Flächen nur dann anwendbar, wenn beide genau gleiche Temperatur haben. Meistens aber ist das nicht der Fall oder tritt erst ein, wenn beide mehrere Stunden aufeinander gelegen haben. Wird beispielsweise ein Normallineal mit höherer Temperatur auf eine zu prüfende Fläche mit niederer Temperatur gelegt, so kühlt sich das Lineal auf der unteren Kante ab, zieht sich dort zusammen, biegt sich etwas nach oben und trägt nur an den Enden. Die zu prüfende Fläche erscheint dann ungerechtfertigterweise hohl. Die Täuschung wird dadurch offenbar, daß man das Lineal schnell mit der anderen Kante auf die zu prüfende Fläche legt und daß es nunmehr nur in der Mitte aufliegt, weil es von vorhin her noch durchgebogen ist.

Die nachstehend erläuterte Prüfart „Lineal und Parallelendmaße" ist nur abhängig von der Geradheit einer Linealkante und von der richtigen Angabe der Beschriftung auf den benutzten Parallelendmaßen. Die Zahl der Fehlerquellen ist also bedeutend geringer als bei der Prüfart „Lineal und Wasserwage". Besonders wichtig aber ist es, daß die zu prüfende Fläche nicht wagrecht zu liegen, und daß sie nicht einmal als Ebene gedacht zu sein braucht. Die notwendigen Meßwerkzeuge (Lineal und Parallelendmaße) sind nicht teuer, die Prüfung erfordert verhältnismäßig wenig Zeit und meßtechnische Gewandheit. Man kann die Abweichung jedes beliebigen Punktes der zu prüfenden Fläche von einer bestimmten Bezugsebene feststellen und von der zu prüfenden Fläche eine Höhenschriftkarte entwerfen. Der oben erörterte Wärmeausgleich zwischen Lineal und zu prüfender Fläche ist durch die zwischen beiden eingeschalteten Parallelendmaße fast unschädlich gemacht, so daß flotter und mit weniger Vorsichtsmaßregeln gearbeitet werden kann.

Anmerkung der Schriftleitung. Wir beabsichtigen die Veröffentlichung einiger Aufsätze des Verfassers in zwangloser Folge, die sich besonders mit der zeichnerischen Lösung von Aufgaben aus der Feinmeßtechnik in der Metall- und anderen Industrien befassen. Die Aufsätze setzen zu ihrem Verständnis nur ein sehr geringes mathematisches Rüstzeug voraus und sollen dem Betriebsmann in vorkommenden Fällen das Rezept zur Lösung verwickelterer Aufgaben vermitteln.

Digitized by Google

Es sollen Abweichungen der unebenen Fläche ABCD (Abb. 1) von der durch drei Festpunkte E, F und H, die nach irgendwelchen praktischen Rücksichten ausgewählt seien, gelegten mathematischen Ebene bestimmt werden.

I. Stark vereinfachter Fall.

(Vier Punkte in einer Ebene, Lineal ohne Durchbiegung.)

Des leichteren Verständnisses wegen ist im Fall I angenommen, daß auch der Punkt J in der durch E, F und H bestimmten mathematischen Ebene liege. Die Prüfung der Lage dieses vierten Punktes J zur Ebene EFH wird in dem Abschnitt II behandelt werden.

Man denkt sich eine zu der mathematischen Ebene EFH parallele Ebene im Abstande.

$$EE' = FF' = HH' (= JJ') = h = \text{etwa } 10\,\text{mm}$$

gelegt.

Diese neue Ebene A'B'C'D' wird als „Bezugsebene" für die Messung der Unebenheit der Fläche ABCD angesehen.

Wäre die zu prüfende Fläche eine genaue Ebene, so müßte sie auch an allen anderen Stellen außerhalb der Punkte E, F, H und J den gleichen Abstand h von der Bezugsebene haben.

Man zerlegt sich die zu prüfende Fläche ABCD und die Bezugsebene A'B'C'D' in zweckentsprechende, am besten

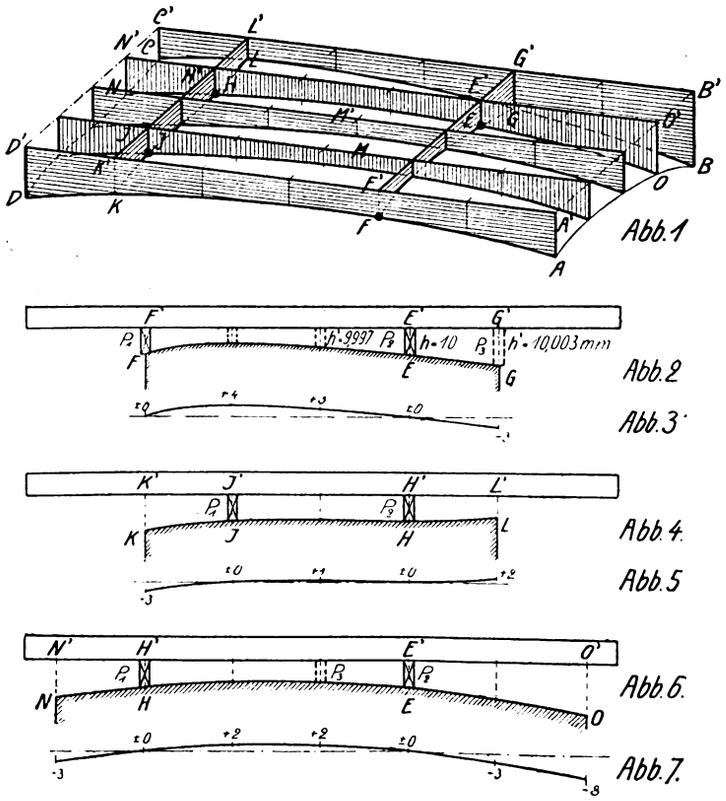


Abb. 1 bis 7.
Bestimmung der Unebenheit bei vier Punkten in einer Ebene. Lineal ohne Durchbiegung.

rechteckige Felder, mißt die Abstände der Feldereckpunkte AA', BB', bis MM' usw. = h', bestimmt also die Form mehrerer Längs- und Querkurven, und findet daraus die gesuchten Abweichungen der Fläche ABCD von der mathematischen Ebene EFH zu

$$\Delta = h - h'.$$

Die Feldereinteilung ist zweckmäßig so zu treffen, daß die Festpunkte E, F und H auf Felderecken zu liegen kommen. Die Größe der Felder richtet sich nach den praktischen Bedürfnissen und dürfte zwischen etwa 50 und 250 mm schwanken.

Die Messung der Abstände h' ist nun die eigentliche Aufgabe des Revisors in der Werkstatt. Die Errechnung der Werte für Δ wird dann auf dem Papier vorgenommen.

Man setzt auf die Festpunkte E und F der zu prüfenden Fläche zwei Parallelendmaße P_1 und P_2 von der genau gleichen Höhe h = etwa 10 mm und legt über beide ein Lineal mit genau gerader Kante, dessen Durchbiegung infolge des Eigengewichtes vorerst unberücksichtigt bleiben soll. Zwischen die zu prüfende Fläche und das Lineal fühlt man an den Feldereckpunkten nacheinander jedesmal ein Endmaß P_3 spiellos ein. Von dem Endmaße P_3 hat man einen Satz, dessen Blöcke von der oben genannten Höhe h der Endmaße P_1 und P_2 in gleichmäßigen Stufen zunehmen und abnehmen. Die Abstufung von Endmaß zu Endmaß richtet sich nach den Anforderungen, die man an die Feinheit der Prüfung stellt. In den meisten Fällen werden Stufen von 0,01 mm genügen, manchmal werden gröbere Stufen, manchmal feinere Stufen angebracht sein.[1])

Bei nur einigermaßen ausgebildetem Meßgefühl lassen sich ja nach der Glätte der zu prüfenden Fläche noch Höhenunterschiede von weniger als 2 μ (0,002 mm) herausfühlen.

Man erhält beispielsweise nach Abb. 2 und 3 durch das Einfühlen von Endmaßen P_3 unter das über die Festpunkte E und F auf die Endmaße P_1 und P_2 gelegte Lineal folgende Werte für die Querkurve FG:

F (Festpunkt)	Δ = h — h'	= 10 — 10 mm	= ± 0 μ
	Δ	= 10 — 9,996 mm	= + 4 μ
	Δ	= 10 — 9,997 mm	= + 3 μ
E (Festpunkt)	Δ	= 10 — 10 mm	= ± 0 μ
G	Δ	= 10 — 10,003 mm	= — 3 μ

In gleicher Weise ergeben sich für die Querkurve KL (Abb. 4 und 5), weil J in der Ebene EFH liegend angenommen wurde:

K	Δ = h — h'	= 10 — 10,003 mm	= — 3 μ
J (Festpunkt)	Δ		= ± 0 μ
	Δ	= 10 — 9,999 mm	= + 1 μ
H (Festpunkt)	Δ		= ± 0 μ
L	Δ	= 10 — 9,998 mm	= + 2 μ

Für die Längskurve ON (Abb. 6 und 7) ergeben sich:

O	Δ = h — h'	= 10 — 10,008 mm	= — 8 μ
	Δ	= 10 — 10,003 mm	= — 3 μ
E (Festpunkt)	Δ		= ± 0 μ
	Δ	= 10 — 9,998 mm	= + 2 μ
	Δ	= 10 — 9,998 mm	= + 2 μ
H (Festpunkt)	Δ		= ± 0 μ
N	Δ	= 10 — 10,003 mm	= — 3 μ

Bei denjenigen Längskurven, die nur einen oder überhaupt keinen Festpunkt E, F, H (und J) enthalten, findet man die Abstände h' von der Bezugsebene bis zu der zu prüfenden Fläche erst nach einer im Nachfolgenden näher erläuterten Verbesserung.

Die beiden gleich hohen Endmaße P_1 und P_2 sind auf die Feldereckpunkte längs der Querkurven FG und KL zu setzen und das Lineal darüber zu legen. Z. B. ist für den Punkt F (Festpunkt) bereits in Abb. 2 und 3 festgestellt worden:

$$h' = h = 10\,\text{mm, also } \Delta = 0;$$

und für den Punkt K nach Abb. 4 und 5

$$h' = 10{,}003\,\text{mm; also } \Delta = -3\,\mu.$$

Bei der Lage des Lineales über die Endmaße P_1 und P_2 in der Richtung FK (Abb. 8 und 9) während der Messung der Längskurve AD mit nur dem neuen Festpunkt F, weicht das Lineal

$$\text{im Punkt F' um } k = h - h'_F = \Delta_F = \pm 0\,\mu,$$
$$\text{im Punkt K'' um } k = h - h'_K = \Delta_K = -3\,\mu$$

in der Höhenlage von der Bezugsebene ab. Für die anderen Feldereckpunkte sind die Korrekturwerte k durch Rechnung oder durch Zeichnung zu finden.

[1]) Endmaßsätze, die für die Prüfung von Flächen zusammengestellt sind, sowie auch Präzisions-Normallineale liefern neben anderen Firmen die Hommelwerke, G. m. b. H., Mannheim-Käfertal.

Digitized by Google

Z. B. ist der Korrekturwert k für den Punkt

$$A \qquad k = (\Delta_K - \Delta_F) \cdot \frac{-FA}{FK} = -3 \cdot \frac{-FA}{FK} = +2\,\mu$$

$$D \qquad k = (\Delta_K - \Delta_F) \cdot \frac{+FD}{EK} = -3 \cdot \frac{+FD}{FK} = -4\,\mu$$

Für die sieben Punkte der Längskurve AD findet man unter Berücksichtigung der eben an den Punkten A und D erläuterten Korrektur k

A	$\Delta = h - h'' + k$	$= 10 - 10{,}007 + 0{,}002$ mm	$= -5\,\mu$
	Δ	$= 10 - 10{,}002 + 0{,}001$ mm	$= -1\,\mu$
F (Festpunkt)	Δ		$= \pm 0\,\mu$
	Δ	$= 10 - 9{,}998 - 0{,}001$ mm	$= +1\,\mu$
	Δ	$= 10 - 9{,}998 - 0{,}002$ mm	$= \pm 0\,\mu$
K	Δ	$= 10 - 10 - 0{,}003$ mm	$= -3\,\mu$
D	Δ	$= 10 - 10{,}004 - 0{,}004$ mm	$= -8\,\mu$

Für die sieben Punkte der Längskurve BC (Abb. 10 und 11), die keinen Festpunkt enthält, ergeben sich zunächst rechnerisch die Korrekturen k.

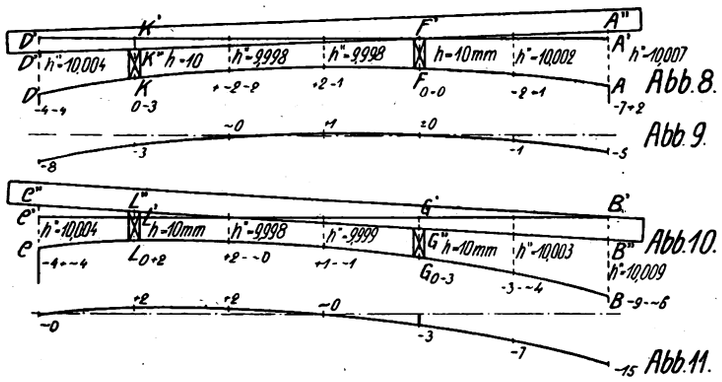


Abb. 8 bis 11.
Vier Punkte in einer Ebene. Lineal ohne Durchbiegung.

$$B \qquad k = (\Delta_L - \Delta_G)\frac{-GB}{GL} - G'G''$$

$$= +5\frac{-2}{3} - 3 = \sim -6\,\mu$$

$$k = \qquad = +5\frac{-1}{3} - 3 = \sim -4\,\mu$$

$$G \text{ (nach Abb. 2 u. 3)} \quad k = \Delta_G \qquad = -3\,\mu$$

$$k = \qquad = +5\frac{+1}{3} - 3 = \sim -1\,\mu$$

$$k = \qquad = +5\frac{+2}{3} - 3 = \sim \pm 0\,\mu$$

$$L \text{ (nach Abb. 4 u. 5)} \quad k = \Delta_L \qquad = +2\,\mu$$

$$C \qquad k = \qquad = +5\frac{+2}{3} - 3 = \sim +4\,\mu$$

Der Verlauf der Längskurve BC ergibt sich nunmehr nach Abb. 10 und 11 wie folgt:

B	$\Delta = h - h'' + k$	$= 10 - 10{,}009 - 0{,}006$ mm	$= -15\,\mu$
	Δ	$= 10 - 10{,}003 - 0{,}004$ mm	$= -7\,\mu$
G	Δ	$= 10 - 10 - 0{,}003$ mm	$= -3\,\mu$
	Δ	$= 10 - 9{,}999 - 0{,}001$ mm	$= \pm 0\,\mu$
	Δ	$= 10 - 9{,}998 - 0$ mm	$= +2\,\mu$
L	Δ	$= 10 - 10 + 0{,}002$ mm	$= +2\,\mu$
C	Δ	$= 10 - 10{,}004 + 0{,}004$ mm	$= 0\,\mu$

Für die übrigen Längskurven sind die Abweichungen Δ in der gleichen Weise wie für die Kurve BC zu ermitteln.

In der Praxis können die meisten Rechnungen ohne Schwierigkeit während des Messens im Kopf vorgenommen werden, besonders wenn die Abmaße der Endmaße P_3 von der Länge der Endmaße P_1 und P_2 auf die Endmaße selbst verzeichnet sind.

Die Korrekturwerte k werden besser und schneller durch Auftragen der Kurven auf Millimeterpapier und Einzeichnen der Linealkante und der Bezugsebene gefunden werden können, wie es bei dem Schlußbeispiel dieses Aufsatzes geschehen ist.

II. Vereinfachter Fall.

(Nur drei Punkte in einer Ebene, Lineal ohne Durchbiegung.)

Denkt man sich nach Abb. 12 die drei Punkte E', F' und H' der Bezugsebene durch die Geraden E'F', F'H' und H'E' verbunden und bei E' festgehalten eine weitere Gerade E'P' längs über die Gerade F'H' entlang gleitend geführt, so liegt auch die Gerade E'P' und ihre Verlängerung nach beiden Seiten in der Bezugsebene.

Gegen den Fall I ist jetzt die Aenderung eingetreten, daß die Querkurve KL nur einen einzigen Festpunkt H enthält und die Höhenlage irgend eines anderen Punktes, z. B. des Punktes K auf andere Weise bestimmt werden muß, um daraus die Höhenlage der übrigen Punkte der Querkurve KL zu bestimmen.

Die praktische Ausführung der Messung gestaltet sich nunmehr folgendermaßen: Man bezeichnet sich auf der zu prüfenden Fläche den Punkt P als Schnittpunkt der Geraden FH und EK, setzt nach Abb. 13 in F und H zwei gleich hohe Parallelendmaße mit z. B. h = 10 mm auf, legt darüber das Normallineal und fühlt zwischen Lineal und zu prüfender Fläche das dritte Parallelendmaß an der Stelle P ein; es habe beispielsweise die Höhe h' = 9,994 mm. Die obere Meßfläche P' liegt dann ebenfalls in der durch E', F' und H' bestimmten Bezugsebene.

Man läßt nun das Parallelendmaß PP' unverändert liegen, setzt ein Parallelendmaß mit h = 10 mm bei E auf (Abb. 14), legt über die Endmaße bei E und P das Normallineal und fühlt bei K ein weiteres Parallelendmaß spiellos ein, welches in unserem Falle die Höhe h' = 10,003 mm habe. Dann ergibt sich die Höhenlage des Punktes K zu

$$\Delta = 10 - 10{,}003 \text{ mm} = -3\,\mu.$$

Die Höhenlage sämtlicher Punkte der Querkurve KL findet man durch Einfühlen von Parallelendmaßen zwischen die zu prüfende Fläche und das Normallineal, welches man bei

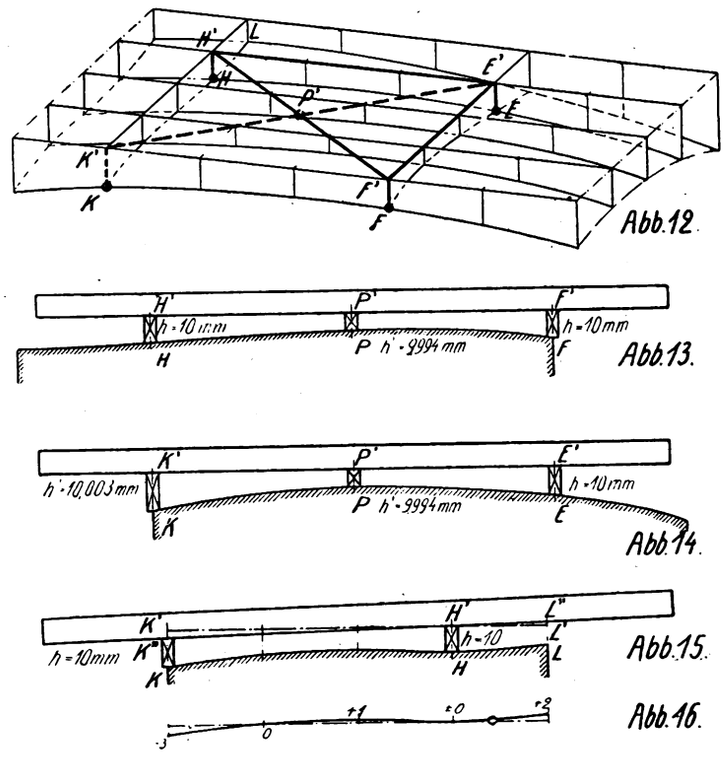


Abb. 12 bis 16.
Bestimmung der Unebenheit bei drei Punkten in einer Ebene. Lineal ohne Durchbiegung.

K und bei H auf gleich hohe Parallelendmaße mit h = 10 mm gelegt hat (Abb. 15 u. 16). Weil die Querkurve KL nur den einen Festpunkt H enthält, muß noch eine Korrektur k angewendet werden, die sich nach den bei Abb. 8—11 entwickelten Grundsätzen bestimmt. Es ergeben sich folgende Werte:

Digitized by Google

K	$\Delta = h - h'' + k$	$= 10 - 10$	$- 0{,}003$ mm	$= -3\,\mu$
	Δ	$= 10 - 9{,}998$	$- 0{,}002$ mm	$= 0\,\mu$
	Δ	$= 10 - 9{,}998$	$- 0{,}001$ mm	$= +1\,\mu$
H	Δ	$= 10 - 10$	$- 0$ mm	$= 0\,\mu$
L	Δ	$= 10 - 9{,}999$	$+ 0{,}001$ mm	$= +2\,\mu$

Die jetzt gefundenen Werte sind die gleichen wie die nach Abb. 4 und 5. Die Bestimmung der sonstigen Flächenpunkte geschieht nun in derselben Weise, wie sie im vorigen Abschnitt bei Abb. 6—11 erläutert wurde.

Hätte man anstatt des Punktes K den Punkt J gewählt, so hätte sich bei unserem Beispiel dessen Höhenlage zu ± 0 ergeben und es hätte die stark vereinfachte Methode nach Fall I angewendet werden können.

III. Allgemeiner Fall.

(Durchbiegung des Lineales infolge seines Eigengewichtes ist zu berücksichtigen.)

Das auf den in den vorigen Abschnitten genannten zwei Parallelendmaßen aufliegende Normallineal biegt sich selbstverständlich infolge seines Eigengewichtes je nach der Lage der beiden Unterstützungen nur nach unten oder teilweise nach unten und nach oben durch. Die zwischen Lineal und zu prüfender Fläche eingefühlten Endmaße haben deswegen andere Längen h' oder h'' als bei genau geradliniger Unterkante des Lineales. Die Abweichungen der Linealunterkante von der geraden Linie können nach bekannten Formeln der Hütte usw. berechnet werden. Diese Formeln sind aber nur für bestimmte vereinfachte Fälle und besonders ausgezeichnete Punkte bequem zu handhaben.

Die nachstehend beschriebene zeichnerische Methode ist ein bekanntes Kapitel aus der graphischen Statik, wird aber in der Praxis leider viel zu wenig angewendet. Die in den technischen Taschenbüchern angegebenen Regeln erscheinen manchem Praktiker zu verwickelt. Durch eine besonders vereinfachte Darstellungsweise hoffe ich zu erreichen, die zeichnerische Methode zur Bestimmung der Durchbiegung von Trägern auf zwei Stützen, wie sie das Normallineal darstellt, auch Lesern nahe zu bringen, denen die Gesetze der Festigkeitslehre und der graphischen Statik nicht mehr geläufig sind. Die nachfolgende Darstellung setzt nur voraus die Kenntnisse über die Zeichnung von Seilecken (Seilpolygonen), Bestimmung von Biegungsmomenten mit Hilfe von Seilecken, Bestimmungen der Schwerpunktslagen der Trägheitsmomente von Querschnitten. Die zeichnerische Auswertung erfordert keine Kenntnisse der höheren Mathematik. Die nachfolgende kurze mathematische Ableitung mag der darin unbewanderte Leser ohne Nachteil überschlagen.

Die Gleichung der elastischen Linie eines Trägers auf zwei Stützen bei verhältnismäßig geringer Durchbiegung lautet nach Formeln der Festigkeitslehre

$$\frac{d^2 y}{d x^2} = \frac{M}{E \cdot J}$$

Dabei bedeutet:

M das Biegungsmoment in dem betreffenden Querschnitt des Trägers in cmkg,

E den Elastizitätsmodul des Trägerwerkstoffes in kg/cm²,

J das Trägheitsmoment des Querschnittes an der betreffenden Stelle in cm⁴.

Der „Mohr'sche Satz" sagt über ein zu einer beliebigen Belastungsfläche eines Trägers auf zwei Stützen gezeichnetes Seileck oder gezeichnete Seilkurve aus, daß

$$\frac{d^2 y}{d x^2} = \frac{k}{H} \text{ ist.}$$

Dabei bedeutet:

k die Last auf dem Träger in kg/cm,

H den Polabstand, bzw. den Horizontalzug des Seileckes oder der Seilkurve in kg.

Wenn nun ein Seileck oder eine Seilkurve so gezeichnet wird, daß

$$k = \frac{M}{J}$$

und H = E gemacht wird oder die Maßstäbe für Kräfte und Längen entsprechend gewählt werden, so gibt das gezeichnete Seileck oder die gezeichnete Seilkurve die Form der elastischen Linie des durchgebogenen Trägers an. Die Größe der Durchbiegungen wird nach einem bestimmten Maßstab ermittelt.

Die Regeln über das zeichnerische Verfahren zur Bestimmung der Durchbiegungen eines Lineals sollen an Hand der nachfolgenden Beispiele mit allen notwendigen Einzelheiten und praktischen Winken gegeben werden. Die Unterkante des Lineales, unter welcher die Parallelendmaße eingefühlt werden, verläuft zwar nicht genau nach der elastischen Linie, die für die neutrale Faser richtig ist, sondern nach einer Aequidistanten dazu, d. h. einer Linie, die von der elastischen Linie in allen Punkten — senkrecht zu der jeweiligen Tangente gemessen — den gleichen Abstand — hier gleich der halben Linealhöhe — hat. Die Abweichungen der elastischen Linie von der Geraden sind aber in den praktischen Fällen so gering, daß man bei der Vernachlässigung der Unterschiede Fehler von nur so geringer Größe begeht, daß diese bei der Meßmethode nicht bemerkbar sind.

Aufgabe 1. Ein Normallineal aus St. 50.11, mit dem Querschnitt 120 × 18 mm, der Länge 2000 mm und dem Elastizitätsmodul E = 2 200 000 kg/cm² ist an den beiden Enden unterstützt. Wieviel biegt es sich an den verschiedenen Stellen infolge seines Eigengewichtes durch?

Das Eigengewicht ist

$$Q = 20{,}00 \times 1{,}20 \times 0{,}18 \times 7{,}8 = \text{rd } 34 \text{ kg.}$$

Teilt man das Lineal in 10 gleich lange Felder, so trägt jedes Feld

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 = \ldots = Q_{10} = 3{,}4 \text{ kg.}$$

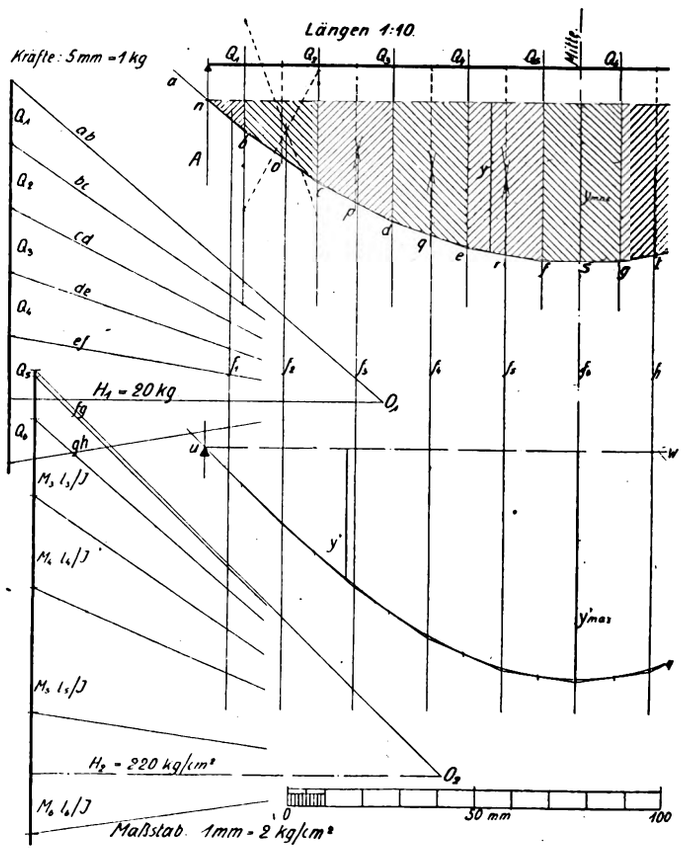


Abb. 17.
Zeichnerische Bestimmung der Durchbiegung eines Normallineales von 2000 mm Länge durch sein Eigengewicht bei Auflagerung an den Enden.

Man zeichnet zu den Kräften Q_1 bis Q_6 (Abb. 17, links oben) den Kräfteplan in einem für die Zeichnungsgröße passenden Kräftemaßstab und mit einem für die Rechnung bequemen Polabstand H_1 und den Pol 0 aus Symmetriegrün-

Digitized by Google

den wagerecht gegenüber der Grenze zwischen Q_5 und Q_6. Das Lineal selbst zeichnet man in einem zur Zeichnungsgröße passenden Maßstab (Abb. 17, rechts oben) und zwar im vorliegenden Falle wegen der symmetrischen Belastung nur zur Hälfte. Im vorliegenden Falle ist für die Originalzeichnung, deren Größe aus dem am unteren Rande der Zeichnung befindlichen Maßstab ersichtlich ist, gewählt worden:

Maßstab der Kräfte 5 mm = 1 kg.
Polabstand (Horizontalzug) also $H_1 = 100$ mm = 20 kg.
Maßstab der Längen 1 : 10.

Zu den Polstrahlen ab, bc, cd, de, ef, fg usw. zieht man die Seileckseiten ab, bc, cd, de, ef, fg usw., die einer Belastung Lineales durch die Einzelkräfte Q_1 bis Q_{10} entsprechen würden. Die zu der stetigen Eigengewichtsbelastung gehörige Seilkurve zeichnet man so in das Seileck ein, daß sie die Seileckseiten in den Punkten n, o, p usw. senkrecht unter den Feldergrenzen berühren. Da diese Einzeichnung der Seilkurve bequem und ziemlich genau möglich ist, braucht man das Lineal nicht in übermäßig viele Felder zu zerlegen.

Durch den Schnittpunkt n der äußersten Seileckseite ab mit der Richtung des Stützdruckes A zieht man die „Schlußlinie" des Seileckes und der Seilkurve zum gleichen Punkt am anderen Ende des Lineales. Die „Schlußlinie" ist hier wegen der symmetrischen Anordnung der Zeichnung wagerecht.

An jeder Stelle der Seilkurve ist nunmehr das Biegungsmoment

$$M = y \cdot H_1,$$

wobei y die Länge der Senkrechten zwischen der Schlußlinie und der Seilkurve bedeutet und die Seilkurve in natürlicher Größe des Lineales gezeichnet gedacht werden muß.

An der beliebig herausgegriffenen Stelle xx ist z. B.
$y = 39{,}3$ mm auf der Originalzeichnung,
also $y = 10 \cdot 39{,}3$ mm $= 39{,}3$ cm in Natur und
$M = 39{,}3 \cdot 20 = 780$ cmkg.

In der Mitte der Lineallänge ergibt sich
$y_{max} = 42{,}0$ mm auf der Zeichnung,
also $y_{max} = 10 \cdot 42{,}0$ mm $= 42{,}0$ cm in Natur und
$M_{max} = 42{,}0 \cdot 20 = 840$ cmkg.

Nach der bekannten Formel errechnet, würde sich ergeben:

$$M_{max} = \frac{Q \cdot l}{8} = \frac{34 \cdot 200}{8} = 850 \text{ cmkg}.$$

Die Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Zeichnung ist etwa 1,2 %, d. h. völlig ausreichend.

Die gesamte Fläche der gezeichneten ersten Seilkurve nt soll nun jeweils durch das Trägheitsmoment J dividiert gemäß dem „Mohr'schen Satz" als Belastungsfläche für eine zu zeichnende zweite Seilkurve dienen. Die Fläche der ersten Seilkurve wird zweckmäßig in Felder f_1 bis f_{11} zwischen den Lasten Q_1 bis Q_{10} zerlegt. Der Inhalt der Teilflächen kann durch Rechnung oder mittelst Planimeter ermittelt werden. Nachstehend sind die Flächeninhalte f_1 bis f_{11} der Originalzeichnung als Trapeze mit Längen der parallelen Seiten, die zwischen denen der Seilkurve und denen des Seileckes liegen, errechnet worden. Diese Annäherung ist mehr als ausreichend für den vorliegenden Zweck.

$$\left.\begin{aligned} f_1 = f_{11} &= 10 \cdot 0{,}5 \cdot (0 + 8{,}1)\ \text{mm}^2 \\ f_2 = f_{10} &= 20 \cdot 0{,}5 \cdot (8{,}1 + 21{,}5)\ \text{mm}^2 \\ f_3 = f_9 &= 20 \cdot 0{,}5 \cdot (21{,}5 + 31{,}8)\ \text{mm}^2 \\ f_4 = f_8 &= 20 \cdot 0{,}5 \cdot (31{,}8 + 38{,}4)\ \text{mm}^2 \\ f_5 = f_7 &= 20 \cdot 0{,}5 \cdot (38{,}4 + 42{,}0)\ \text{mm}^2 \\ f_6 &= 20 \cdot 0{,}5 \cdot (42{,}0 + 42{,}0)\ \text{mm}^2 \end{aligned}\right\} \text{in der Originalzeichnung.}$$

Daraus errechnet sich für eine Seilkurve in Naturgröße:

$$\begin{aligned} l_1 M_1 = l_{11} M_{11} &= 10 \text{ cm} \times 4{,}05 \cdot 20 \text{ cmkg} = 810 \text{ cm}^2 \text{ kg} \\ l_2 M_2 = l_{10} M_{10} &= 20 \text{ cm} \times 14{,}80 \cdot 20 \text{ cmkg} = 5\,920 \text{ cm}^2 \text{ kg} \\ l_3 M_3 = l_9 M_9 &= 20 \text{ cm} \times 26{,}65 \cdot 20 \text{ cmkg} = 10\,660 \text{ cm}^2 \text{ kg} \\ l_4 M_4 = l_8 M_8 &= 20 \text{ cm} \times 35{,}10 \cdot 20 \text{ cmkg} = 14\,040 \text{ cm}^2 \text{ kg} \\ l_5 M_5 = l_7 M_7 &= 20 \text{ cm} \times 40{,}20 \cdot 20 \text{ cmkg} = 16\,080 \text{ cm}^2 \text{ kg} \\ l_6 M_6 &= 20 \text{ cm} \times 42{,}00 \cdot 20 \text{ cmkg} = 16\,800 \text{ cm}^2 \text{ kg} \end{aligned}$$

Das Trägheitsmoment J ergibt sich für den über die ganze Länge gleich bleibenden Querschnitt

$$J = \frac{12^3\ 1{,}8}{12} = \text{rd. } 260 \text{ cm}^4,$$

dadurch ergeben sich die folgenden Werte:

$$\begin{aligned} l_1 M_1/J = l_{11} M_{11}/J &= 810/260 = 3{,}1 \text{ kg/cm}^2 \\ l_2 M_2/J = l_{10} M_{10}/J &= 5\,920/260 = 22{,}8 \text{ kg/cm}^2 \\ l_3 M_3/J = l_9 M_9/J &= 10\,660/260 = 41{,}0 \text{ kg/cm}^2 \\ l_4 M_4/J = l_8 M_8/J &= 14\,040/260 = 54{,}0 \text{ kg/cm}^2 \\ l_5 M_5/J = l_7 M_7/J &= 16\,080/260 = 61{,}9 \text{ kg/cm}^2 \\ l_6 M_6/J &= 16\,800/260 = 64{,}7 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Diese Werte läßt man als nach unten gerichtete Kräfte in den Schwerpunkten der Flächen f_1 bis f_{11} angreifen. Die Schwerpunkte der Trapezflächen können nach einer bekannten Konstruktion, die in der Zeichnung für die Fläche f_2 angedeutet ist, gefunden werden. Für die Werte $l\,M/J$ muß nun die vorhin genannte zweite Seilkurve gezeichnet werden.

In Abb. 17 links unten sind die Werte $l_1 M_1/J$ bis $l_6 M_6/J$ als Kräftezug aneinander gereiht (aus Symmetriegründen brauchen die übrigen Werte nicht mit gezeichnet zu werden) und der Pol O_2 wagerecht gegenüber der Mitte des Wertes $l_6 M_6/J$ gelegt. Als Polabstand müßte eigentlich genommen werden $H_2 = E = 2\,200\,000$ kg/cm².

Da aber dieser Polabstand für die Zeichnung viel zu groß werden und die gezeichnete Seilkurve viel zu flach werden würde, nehmen wir als Polabstand zweckmäßiger

$$H_2 = 1/10\,000 \cdot E = 220 \text{ kg/cm}^2.$$

Man erhält dann die Durchbiegungen in einer in Naturgröße des Lineals gezeichneten Seilkurve nicht in Naturgröße, sondern in 10 000 facher Vergrößerung. In einer naturgroßen zweiten Seilkurve entspricht also eine Durchbiegung der Seilkurve von 1 cm einer Durchbiegung des Lineals von 1/10 000 cm = 1 μ.

Nach den Werten $1\,M/J$ wird das Seileck uv in Abb. 17 rechts unten gezeichnet. Die der stetigen Belastung entsprechende Seilkurve schmiegt sich wieder tangierend an die Seileckseiten in den Punkten senkrecht unter den Grenzen der Flächenfelder an. Diese Seilkurve ist die gesuchte elastische Linie mit 10000fach vergrößerten Ordinaten, wenn man sich die elastische Linie in Naturgröße denkt.

Die lotrechten Entfernungen zwischen der Schlußlinie uw und der Seilkurve uv bedeuten die Durchbiegungen des Lineales infolge seines Eigengewichtes.

Beispielsweise ist an der gezeichneten Stelle im Felde f_3
$y'' = 34{,}7$ mm in der Originalzeichnung
also $y'' = 34{,}7$ cm in Naturgröße, entsprechend
$y'' = 34{,}7$ μ.

Für die Durchbiegung in der Mitte findet man in gleicher Weise
$y''_{max} = 61{,}0$ mm in der Originalzeichnung
also $y''_{max} = 61{,}0$ cm in Naturgröße, entsprechend
$y''_{max} = 61{,}0$ μ.

Durch Berechnung nach der für einen gleichmäßig belasteten, an beiden Enden unterstützten Träger geltenden Formel würde man für die Durchbiegung in der Mitte finden:

$$f_{max} = \frac{Q}{E \cdot J} \cdot \frac{5\,l^3}{384}$$

$$= \frac{34}{2\,200\,000 \cdot 260} \cdot \frac{5 \cdot 200^3}{384}$$

$$f_{max} = 0{,}0062 \text{ cm} = 62\ \mu.$$

Die Uebereinstimmung zwischen Zeichnung und Rechnung ist also auch hier völlig ausreichend. —

Es sei erläuternd hierzu bemerkt, daß für den Fall der Unterstützung des Lineales an den beiden Enden, aber auch nur für diesen Fall, die elastische Linie, die eine Parabel ist, auf einfachere Weise dadurch gezeichnet werden kann, daß man die Durchbiegung in der Mitte errechnet und die Parabel nach diesem Wert zeichnet. Das Rezept zur Zeichnung ist in jedem technischen Taschenbuch zu finden. (Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Fachvorträge auf der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte, Düsseldorf 1926.

Die elektrische Gasreinigung.[1])

Professor Dr. R. Seeliger (Greifswald) behandelte zu diesem Gegenstand die physikalischen Grundlagen der Elektrofilterung. Unter Elektrofilterung oder elektrischer Gasreinigung versteht man ein in den letzten Jahren zu großer Vervollkommenheit entwickeltes und bereits recht weitgehend angewandtes Verfahren zur Entfernung von kleinsten suspendierten Teilchen aller Art aus industriellen Abgasen. Es beruht darauf, daß die zu reinigenden Gase einem starken elektrischen Feld und zugleich einer elektrischen Sprühentladung ausgesetzt werden. Die im Gas schwebenden Teilchen werden dadurch aufgeladen und dann durch das elektrische Feld aus dem Gas an geeigneten Abscheideflächen herausgezogen.

Die physikalischen Vorgänge, die sich in einem solchen Elektrofilter abspielen, sind naturgemäß sehr kompliziert; immerhin ist man imstande, sie in ihren wesentlichen Zügen zu übersehen und sogar rechnerisch zu erfassen. So weiß man heute in befriedigendem Umfange Bescheid über die Eigenschaften der hier eine Rolle spielenden Entladung und ihrer Begleiterscheinungen, und man kennt auch die Gesetze, nach denen sich die Teilchen zu den Auffangeflächen bewegen.

Weitere experimentelle und theoretische Arbeit wird noch nötig sein, um hinsichtlich des Mechanismus der Teilchenaufladung Klarheit zu schaffen. Es ist zu erwarten, daß solche reinwissenschaftliche orientierte Forscherarbeit auch hier für die Praxis Früchte tragen und mit der Erkenntnis der physikalischen Vorgänge wertvolle Hinweise auf Verbesserungsmöglichkeiten geben wird.

Die praktische Durchführung der elektrischen Gasreinigung

besprach darauf Diplom-Ingenieur W. Deutsch (Frankfurt a. M.). Durch sinnreiche Betrachtung der Naturvorgänge, insbesondere beim Gewitter, ist der Leipziger Mathematiker Hohlfeld vor etwa 100 Jahren zu einem Versuch angeregt worden, der den Kern für eine spätere bedeutende soziale und industrielle Anwendung in sich barg. Er wies nach, daß das Innere einer mit Rauch gefüllten Flasche plötzlich klar und durchsichtig wurde, sobald er eine in die Flasche ragende Spitze mit dem Pol seiner Influenzmaschine verband. Diese Beobachtungen wurden die Grundlagen einer der modernsten Techniken von hoher wirtschaftlicher Bedeutung. Denn da heute die Verarbeitung von Gasen in der chemischen Industrie — man denke, um nur ein Beispiel zu geben, an die Stickstoffindustrie — ganz außerordentlich wichtig ist, so ist es notwendig, die zu verarbeitenden Gase zu reinigen, einmal, um die aus den Gasen zu gewinnenden Produkte vor den Verunreinigungen zu schützen, ein anderes Mal aber auch, um die Verunreinigung von den Katalysatoren fernzuhalten.

Die moderne Hochspannungstechnik ermöglichte die Einführung des Verfahrens. Der Amerikaner Cottrell und der Deutsche Möller haben den Grund dazu gelegt. Der Gleichstrom der Influenzmaschine wurde durch den pulsierenden Gleichstrom ersetzt, die zu reinigenden Gase strömen in ein Rohr, an die Stelle des Systems von Spitzen ist ein dünner Draht getreten. Alles in allem werden zur Zeit im In- und Auslande weit über 1000 elektrische Gasreinigungs- und Entstaubungsanlagen in den verschiedenen Industrien im Betriebe sein.

Quantitative Spektralanalyse.

Professor Dr. Konen (Bonn) gab zunächst einen Ueberblick über die Geschichte und die physikalischen Grundlagen der Spektralanalyse, die heute zu einer praktischen Methode sich entwickelt hat, wenn auch die Schwierigkeiten der quantitativen Spektralanalyse nicht zu übersehen sind. Von den verschiedenen Methoden führt zu einem brauchbaren Weg nur diejenige, die sich stützt auf die Aenderung der Zusammensetzung des Spektrums eines bestimmten Elementes in Abhängigkeit von der Menge der Verunreinigungen. Wenn man vor Jahren noch der Ansicht war, daß die Spektralanalyse nicht zu einer quantitativen Methode ausgebaut werden kann, so äußert sich der Vortragende heute dahin, daß, wenn man auch nicht von einer quantitativen Analyse in theoretischem Sinn sprechen kann, doch die praktische Brauchbarkeit der quantitativen Spektralanalyse sich erwiesen hat.

Im Anschluß hieran brachte Professor Reis (Karlsruhe) einige

Beiträge zur Erprobung der quantitativen Spektralanalyse.

Prof. Dr. Klostermann (Halle a. S.) sprach dann über den chemischen und spektrographischen Nachweis von Blei in menschlichen Organen und Ausscheidungen. Der Nachweis des Bleis ist deshalb jetzt von besonderer Bedeutung geworden, weil durch den Erlaß des Reichsarbeitsministeriums vom 12. Mai 1926 die gewerbliche Bleivergiftung der Arbeiter verschiedener chemischer Industrien und Gewerbe zu den entschädigungspflichtigen Berufskrankheiten zu zählen ist und 95 Prozent aller gewerblichen Vergiftungen auf Blei entfallen. Da das Blei im menschlichen Körper angehäuft und nur langsam ausgeschieden wird, so kann in zweifelhaften Fällen, in denen das klinische Bild nicht einwandfrei allein auf Bleierkrankung zurückgeführt werden kann, die Erkrankung nur dann als Bleivergiftung anerkannt werden, wenn in den Körperausscheidungen und im Blut Blei nachgewiesen werden können. Es handelt sich hier oft um sehr geringe Mengen, oft nur um Tausendstel oder Hundertstel Milligramm Blei, und es müssen daher zum Nachweis empfindliche Methoden angewandt werden. Um nun den zuständigen Behörden gegenüber die Untersuchungsergebnisse der chemischen Analyse augenfällig bestätigen zu können, kann mit Erfolg das Blei spektrographisch nachgewiesen werden. Es gelingt dies sehr gut unter Anwendung des Spektrographen von Zeiss.

Dr. Paul Günther (Berlin) zeigte dann, daß die quantitative Röntgenspektralanalyse in vielen speziellen Fällen hohe Genauigkeiten erreichen kann und geeignet ist, in Fällen, die den Methoden der gewöhnlichen chemischen Analyse schwer zugänglich sind, wie z. B. bei den seltenen Erden, den Platinmetallen usw., leicht orientierende Aufschlüsse über die Zusammensetzung selbst ganz komplizierter Gemische zu geben.

Beiträge zur Frage Gold aus Quecksilber

lieferten E. Duhme und Lotz (Berlin). Die Nachprüfung der Versuche, Quecksilber unter dem Einfluß elektrischer Entladungen in Gold in nachweisbarer Menge umzuwandeln, konnten nicht bestätigt werden. Positive Versuchsergebnisse fanden ihre Erklärung durch Quecksilber, das nicht ausreichend von Gold gereinigt war oder durch Verunreinigung aus der Umgebung. Dieses Ergebnis wurde erst möglich, nachdem die Destillationsvorgänge des Quecksilbers und die Methode zum Nachweise von Gold in Quecksilber durch Auflösen in Salpetersäure eingehend geklärt war. Die Bedingungen, unter denen bei der Destillation des Quecksilbers Gold in das Destillat gelangt, wurden erörtert. An Hand von mikrokinematographischen Aufnahmen wurden die einzelnen Auflösungsvorgänge von Quecksilber in Salpetersäure gezeigt, unter denen das Gold quantitativ erfaßt wird. Der Film zeigte ferner die Möglichkeiten, unter denen das Gold nur teilweise erfaßt wird, so daß bei Anwendung dieser Methode der Goldgehalt einer Quecksilberprobe unterschätzt, gegebenenfalls sogar ganz übersehen wird.

[1]) Siehe den Aufsatz von S. Valentiner, diese Zeitschrift 1923, Seite 35.

Digitized by Google

Professor Korn (Charlottenburg) berichtet über

drahtlose Bildtelegraphie.

Der Vortragende demonstrierte durch Vorzeigung der jüngsten drahtlosen Bildübertragungen, welche mit Hilfe des Saitengalvanometers im Empfänger aufgenommen wurden, welcher Leistungen das Saitengalvanometer fähig ist. Dieses Empfangsinstrument bewältigt alle Telegraphiergeschwindigkeiten, welche bisher und in absehbarer Zeit möglich sind. Im Sender behauptet sich wegen ihrer besonderen Einfachheit noch die telautographische Methode (Abtastung eines auf einer Metallfolie in nichtleitender Materie aufgetragenen Bildes mit Hilfe einer Metallspitze) für manche Anwendungen; die wichtigste Methode wird aber stets die Methode der lichtelektrischen Zellen sein, welche die Helligkeiten der einzelnen Bildelemente im Geber mit Hilfe der Eigenschaften lichtelektrischer Zellen abtastet. Neben den Selenzellen, welche die stärksten lichtelektrischen Effekte haben, werden die Alkalizellen, welche sich durch die nahezu fehlende Trägheit auszeichnen, verwandt. Schon im Jahre 1907 sind die Alkalizellen von Rosenthal in München, der durch Korns Bildübertragung zwischen Berlin und München angeregt wurde, in die Bildtelegraphie eingeführt worden. Praktisch ist die Verwendung erst dank den Verstärkerröhren geworden. Der Vortragende gab eine Uebersicht über die verschiedenen Empfangsmethoden. Das elektrische Fernsehen mit Hilfe einer Leitung oder drahtlos mit Hilfe einer Trägerwelle ist nach Korn nicht durchführbar, auch nicht bei Verwendung kurzer Wellen; für das elektrische Fernsehen bleibt nur die Möglichkeit der Verwendung vieler Leitungen und vieler Trägerwellen, und das würde zurzeit mit solchen Kosten verbunden sein, daß es wirtschaftlich noch nicht in Betracht kommt.

In der Abteilung für angewandte und technische Chemie sprach Geheimrat Prof. Dr. Franz Fischer, der Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Kohlenforschung in Mülheim-Ruhr, über die

Synthese des Erdöls.

Die Herstellung erdölähnlicher Produkte aus Kohle ist eine Frage, die heute im Vordergrund des Interesses steht und mit der sich viele Stellen befassen. Dem Geheimrat Dr. Fischer ist es mit seinem Mitarbeiter Dr. Tropsch gelungen, Erdölprodukte in reiner Form zu erhalten ohne Anwendung hoher Drucke. Das Verfahren verwendet Wassergas, das aus Kohle oder Koks oder auch Naturgas hergestellt ist, und arbeitet bei tiefen Temperaturen unter normalem Druck und Anwendung von Katalysatoren, wobei die Reaktion durch Einhaltung der günstigsten Temperaturen so geleitet wird, daß in der Hauptsache Paraffin entsteht und die höheren benzin- und ölartigen Kohlenwasserstoffe. Gegenüber den Verfahren, die mit Hochdruck arbeiten, besitzt das Normaldruckverfahren den Vorzug der Vereinfachung der Apparatur. Allerdings ist der Raumbedarf größer. Das als Ausgangsmaterial verwendete Gas muß vollständig rein sein, was jedoch keine Schwierigkeiten bereitet. Die Rohstoffe sind die gleichen wie im Hochdruckverfahren. Heute ist das Fischersche Verfahren schon über den Laboratoriumsversuch hinaus. Mit dem Ausbau der Synthese für die praktische Ausnutzung ist die zur Zeit beim Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohlenforschung in Mülheim-Ruhr gebildete Studien- und Verwertungsgesellschaft beschäftigt.

In der Abteilung Geopraphie sprach Professor Thiessen (Berlin) über

Wirtschaftsgeographische Karten

und zwar über eigene Arbeiten nach dem von ihm entworfenen Verfahren der Einheitslinien, das die Möglichkeit gibt, die mannigfaltigsten statistischen Werte mit beliebiger Genauigkeit nach ihrer Lage im geographischen Raum darzustellen und somit umfangreiche Tabellen in ein anschauliches geographisches Bild zu verwandeln. Das Verfahren wurde auf Anregung von Generaldirektor Dr. Vögler in den Dienst der Erforschung der Wirtschaft- und Industrieverteilung gestellt, um die Frage einer Einteilung des Reiches in Wirtschaftsbezirke zu klären. Der Vortragende führte aus einem reichen Kartenmaterial, das sich auf die verschiedensten wirtschaftlichen Tatsachen erstreckt, diese sowohl in Lichtbildern und Originalen vor, die sowohl durch die Vielseitigkeit der Probleme, als auch durch die Ausdrucksfähigkeit der Bilder überraschten.

W. Jubitz: Einfluß der Bearbeitung auf den thermischen Ausdehnungskoeffizienten der Metalle.

(Mitteilung aus dem Forschungslaboratorium des Siemenskonzerns.)

Es wird mit einem Ausdehnungsapparat hoher Präzision der Einfluß der plastischen Bearbeitung (Walzen, Hämmern, Ziehen usw.) auf den thermischen Ausdehnungskoeffizienten in einem Temperaturgebiet von 20 bis 50 ^{0} C an einer Anzahl von Metallen untersucht.[1]) Während bei den dem regulären Kristallsystem angehörenden Metallen (Bronze, Flußeisen) ein Einfluß der Bearbeitung auf den Ausdehnungskoeffizienten nicht festzustellen ist, ist dieses bei Metallen, welche nicht dem regulären Kristallsystem angehören, in zum Teil hohem Maße der Fall. Geht man vom gegossenen Material aus, so steigt der Ausdehnungskoeffizient bei der Bearbeitung zunächst rasch zu einem Höchstwert an, und fällt dann mit zunehmender Bearbeitung ab. Die erhaltenen Werte liegen innerhalb der Grenzen, welche durch die Messung der Ausdehnungskoeffizienten in Richtung der Hauptachse und senkrecht dazu an Zink- und Cadmium-Einkristallen durch Grüneisen und Goens bestimmt worden sind. Während sich der niedrigste Wert der unteren Grenze stark nähert, liegt der höchste Wert weiter vom oberen Grenzwert ab.

Der Wert für den Ausdehnungskoeffizienten des gegossenen Materials liegt ungefähr in der Mitte zwischen dem oberen und unteren Grenzwert.

Ein Unterschied zwischen dem Einfluß der Bearbeitung durch Walzen und durch Hämmern besteht nicht.

Eine nachträgliche Erwärmung der bearbeiteten Versuchsstäbe auf eine höhere Temperatur (für Zink 1 Std. auf 300 ^{0}) verursacht eine Verminderung des Ausdehnungskoeffizienten.

Bei einem nur aus wenigen großen in Richtung der Stabachse gewachsenen Kristallen bestehenden Stab liegt der Wert für das unbearbeitete Material im Gegensatz zum gegossenen Stab nahe der unteren Grenze. Im übrigen ist der Verlauf genau so wie beim gegossenen Material. Bei einem nur aus zwei großen Kristallen bestehenden Zinkstab liegt der Anfangswert unmittelbar an der unteren Grenze.

Für Metalle, über deren thermische Anisotropie noch nichts bekannt ist, gestatten obige Untersuchungen, Schlüsse auf Vorhandensein und ungefähre Größe der Anisotropie zu ziehen (Wismut und Antimon).

Franz Wever, Düsseldorf: Ueber die Natur der magnetischen Umwandlung des Eisens.

Unter den Elementen mit mehreren allotropen Formen nimmt das Eisen wegen der Mannigfaltigkeit der bei ihm beobachteten Umwandlungserscheinungen eine besondere Stellung ein; es hat daher auch die Forschung im stärksten Maße angeregt, ohne daß sich bis heute eine einheitliche Auffassung hätte durchsetzen können.

Im thermodynamischen Sinne sind Phasenumwandlungen durch eine unstetige Aenderung sämtlicher Eigenschaften gekennzeichnet; ihrer experimentellen Bestimmung steht die Schwierigkeit entgegen, daß Unstetigkeiten im mathematischen Sinne nicht beobachtet werden können. Dieser Nachteil haftet nicht der Definition einer polymorphen Umwandlung an, die in einer Aenderung der Kristallstruktur besteht und ebenfalls mit einer unstetigen Aenderung der Eigenschaften verknüpft ist. Die polymorphen Umwandlungen sind damit ausnahmslos als Phasenumwandlungen im Sinne

[1]) Die Anregung zu dieser Untersuchung ging von Herrn Prof. H. Gerdien aus.

Digitized by Google

der erst gegebenen Definition gekennzeichnet; dagegen muß vorerst offen bleiben, ob jede Phasenumwandlung auch gleichzeitig eine polymorphe ist.

Das reine Eisen zeigt bei 768, 906 und 1401° C Umwandlungen auf den Temperatur-Eigenschaftskurven. Von diesen sind die A_3- und A_4-Umwandlungen auf 906 bzw. 1401° durch eine merklich unstetige Aenderung der Eigenschaften ausgezeichnet, sie sind besonders durch mikroskopische und röntgenometrische Untersuchungen eindeutig als polymorphe und damit auch als Phasenumwandlungen sichergestellt. Die A_2-Umwandlung bei 768° entspricht dem Verluste der Magnetisierbarkeit. Neuere mikroskopische und röntgenometrische Beobachtungen ergaben mit Sicherheit, daß sie nicht als polymorphe Umwandlungen in dem erst angegebenen Sinne angesehen werden kann. Da auch im übrigen alle Versuche, Unstetigkeiten in den Temperatur-Eigenschaftskurven, insbesondere im Wärmeinhalt bei 768° nachzuweisen, als gescheitert oder mindestens als zweifelhaft angesehen werden müssen, wird darüber hinaus fraglich, ob die magnetische Umwandlung eine Phasenumwandlung im Sinne der obigen Definition ist.

F. Koref: Ueber den Einfluß der Kristallstruktur auf die Formbeständigkeit von Wolframleuchtkörpern.

Vergleicht man die mechanischen Eigenschaften von Metalleinkristallkörpern mit kleinkristallinen Metallkörpern gleicher Form, so fällt auf, daß die Einkristallkörper eine weit größere Plastizität besitzen als die kleinkristallinen. Diese Erfahrung, die so alt ist, als man Metalleinkristallkörper überhaupt kennt, bezieht sich auf gewöhnliche oder nur mäßig erhöhte Temperatur. In diesem Bereich gilt sie auch für Wolframdrähte. — Um so überraschender ist es, daß bei Glühlampentemperatur, d. h. bei mehr als 2000° C, Wolframdrähte gerade das entgegengesetzte Verhalten zeigen. Glühende Wolframdrähte, die aus einem oder wenigen großen bzw. langen Kristallen bestehen, sind erheblich steifer, d. h. also weniger plastisch als kleinkristallinische Drähte. Da man die Leuchtdrähte in der Glühlampenindustrie neuerdings vorzugsweise in schraubenförmiger Anordnung als sogenannte „Wendeln" anzubringen pflegt, ist große Steifheit ein wichtiges Erfordernis. Wendeln aus kleinkristallinischem Draht ziehen sich schon nach kurzem Brennen aus, d. h. die Wendeln, die anfänglich mit geradliniger Achse auf den Haltern liegen, hängen sich zu einem starken Bogen aus; die Wendeln jedoch, die aus einem oder wenigen Kristallen bestehen, behalten ihre ursprüngliche Form bis zum Ende ihrer Brenndauer bei. Auf dieser wichtigen Eigenschaft beruht in der Hauptsache die praktische Bedeutung der Einkristallstruktur für die Leuchtkörper der Glühlampenindustrie. Es ist dies übrigens die einzige praktische Anwendung größeren Maßstabes, die das theoretisch so wichtige und so umfangreiche Studium der Einkristallkörper in der Metallkunde bisher gefunden hat. Es ist dabei nicht erforderlich, daß der Leuchtkörper aus einem einzigen Kristall besteht; es genügt vielmehr, daß die Kristallänge ein Vielfaches des Drahtdurchmessers beträgt. Wichtig ist dabei aber aus verschiedenen Gründen, daß die „Stoßstellen" zweier benachbarter Kristalle möglichst gut verankert sind, daß sie also nicht quer zur Drahtachse liegen. — Man hat in den letzten Jahren verschiedene Methoden gefunden, dem gezogenen kleinkristallinischen Wolframdraht diese gewünschte Langkristallstruktur zu verleihen. Bei den wendelförmigen Leuchtkörpern erstreckt sich ein einziger Kristall meist über mehrere oder sogar über eine große Anzahl (20 und mehr) von Drahtwindungen.

Der theoretisch und praktisch wichtige Einfluß der Kristallstruktur auf die Heißformbeständigkeit, der über die Patentliteratur und die Kreise der Glühlampenindustrie hinaus bisher wenig beachtet worden ist, läßt sich in folgender Weise sinnfällig demonstrieren, Wolframdrahtwendeln von den Ausmaßen, wie sie in der Glühlampenindustrie verwendet werden (z. B. Drahtdurchmesser 0,023 mm, Kerndurchmesser 0,08 mm, Schraubenganghöhe 0,035 mm), werden senkrecht aufgehängt, indem sie in Metallklemmen, die gleichzeitig als Stromzuführungen dienen, eingespannt und durch kleine Gewichte leicht elastisch gestrafft werden. Die Stromableitung erfolgt durch mit einem Schlitz versehene, mit Quecksilber gefüllte Eisennäpfchen, durch welche die Wendeln an ihrem unteren Ende hindurchhängen. Die Erhitzung der Wendeln erfolgt naturgemäß in einem von Wasserstoff oder einem anderen indifferenten Gas durchströmten Glaszylinder. Es läßt sich nun leicht zeigen, daß eine Wendel, die aus wenigen langen Kristallen besteht, bei Glühlampentemperatur in axialer Richtung mit 0,5 kg je qmm des Drahtdurchmessers (in obigem Beispiel mit 0,2 g) belastet werden kann, ohne sich auszuziehen, während eine glühende kleinkristalline Wendel gleicher Dimension bei dieser Belastung aus der Schraubenform fast zur Geraden gestreckt wird. Den Vorgang des g e t r a g e n e n Gewichtes in einem Fall, des a b s i n k e n d e n Gewichtes im anderen Fall kann man vor dem Projektionsapparat einem größeren Zuhörerkreis sichtbar machen.

Die praktische Bedeutung dieser merkwürdigen Heißformbeständigkeit für die Glühlampenkonstruktion liegt auf der Hand. Man kann auch bei dünndrähtigen Lampen, also gerade den verbreitetsten Gebrauchstypen, wo man bisher den Draht in gestreckter Form anzuwenden pflegte, zur Wendelform übergehen und kommt auf diese Weise zu einer gedrängteren Anordnung des Leuchtkörpers mit günstigerer Lichtverteilung, außerdem zu geringeren Dimensionen der Lampenglocke und des Tragegestelles. Man darf erwarten, daß in nicht allzu ferner Zeit die jetzt noch sehr verbreiteten geradfädigen Lampen von den Lampen mit wendelförmigem Leuchtkörper verdrängt sein werden.

Gustav Heyde 80 Jahre.

Der Gründer der bekannten Dresdner mechanischen und optischen Präzisionswerkstätten, Dr. ing. h. c. Gustav H e y d e, vollendete am 25. September sein 80. Lebensjahr. Er ist einer der wenigen noch lebenden Altmeister der Feinmechanik, die ihre Tätigkeit nicht als Handwerk, sondern als Kunst auffaßten.

Ende der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts kam Gustav Heyde nach Wien in das noch heute bestehende mathematisch-mechanische Institut von Starke & Kammerer und lernte dort den Bau geodätischer Instrumente kennen. Mehrere Jahre wirkte er an dieser Stelle im Kreise aufstrebender Kollegen, wie Coriska, Coradi, Ott und anderen mehr, die in späteren Jahren in verschiedenen Ländern berühmte Werkstätten gründeten. Er verblieb in Wien bis zum Jahre 1872 und kehrte dann wieder nach seiner Vaterstadt Dresden zurück, um sich selbständig zu machen. Mit bescheidenen Mitteln gründete er hier eine kleine Werkstätte, in welcher auf Grund der in Wien gesammelten Erfahrungen anfänglich nur Nivelliere und Theodolite hergestellt wurden. Es war nicht leicht für den jungen Anfänger, sich in den wissenschaftlichen Fachkreisen das Vertrauen zu erwerben, das zur Erlangung von Aufträgen nötig war. Aber seine rastlosen Bemühungen fanden bald Anerkennung und besonders der im Jahre 1903 verstorbene bekannte Geodät der Dresdener Technischen Hochschule, Geheimrat Nagel, unterstützte und förderte ihn nach Kräften. So drang der Ruf seiner vorzüglichen Erzeugnisse bald ins Ausland, von woher er nach und nach immer größere Aufträge erhielt.

In der richtigen Erkenntnis, daß der Wert von Winkelmeßinstrumenten in erster Linie auf der Genauigkeit ihrer Kreisteilungen beruht, befaßt sich G. Heyde bald nach Grün-

Digitized by Google

dung seines Institutes mit der Konstruktion einer hochwertigen Kopierteilmaschine. Er sah aber bald ein, daß ein derartiges Instrument nicht die ideale Lösung der Aufgabe bedeuten konnte; die ihm anhaftenden Mängel, wie Abhängigkeit von der Verfassung des Teilers und seiner Gewissenhaftigkeit, Beeinflussung des Resultats durch die Körperwärme des Teilers usw. konnten nur vermieden werden durch eine Automatisierung des Teilungsvorganges. Dementsprechend beschäftigte er sich nun eingehend mit der Aufgabe, eine selbsttätige Teilmaschine zu bauen und der glückliche Gedanke, als Antriebsschraube anstelle der bisher verwendeten Tangentenschraube eine Globoidschraube zu verwenden, d. h. eine solche, die in ihrer ganzen Länge vollkommen in die Kreiszähne eingreift, brachte die entscheidende Lösung, zu deren Verwirklichung freilich in Anbetracht der damaligen einfachen maschinellen Hilfsmittel beträchtliche Schwierigkeiten zu überwinden waren. Unermüdlich arbeiteten G. Heyde und seine Söhne an der Steigerung der Genauigkeit dieser automatischen Maschinen, die heute von der Firma in einer kaum zu übertreffenden Vollendung hergestellt werden. Fast alle Institute, die sich mit der Herstellung von geodätischen und sonstigen wissenschaftlichen Instrumenten befassen, bei denen genaueste Kreisteilungen benötigt werden, benutzten die Heydeschen automatischen Teilmaschinen, was zweifellos für deren Qualität spricht. Auch hinsichtlich der Ablesungsvorrichtungen an geodätischen Instrumenten gelang es G. Heyde bemerkenswerte Fortschritte zu erzielen, die zu den bekannten Konstruktionen der Zahnkreistheodolite und der Theodolite mit der Heydeschen Mikrometerablesung führten.

Der Bau geodätischer Instrumente allein aber brachte G. Heyde noch nicht die restlose Befriedigung seines Strebens, und so wandte er sich bereits Mitte der 70 er Jahre dem Bau astronomischer Instrumente zu, die in allen Dimensionen vom kleinsten, wie sie der Liebhaberastronom braucht, bis zum größten staatlicher Observatorien in seinen Werkstätten gebaut wurden. In der Sternwarte des bekannten Baron von Engelhardt in Dresden hatte G. Heyde reiche Gelegenheit, entsprechende Studien zu machen. Seine Konstruktionen lehnten sich zunächst an diejenigen des Altmeisters Repsold an, doch wurden von ihm auch manche beachtliche Neuerungen eingeführt. So hat er z. B. als einer der ersten die Kugellager im Achsensystem eingeführt, die diesem einen überaus leichten Gang gaben, ohne daß sich Stabilität und Genauigkeit verringerten. Neben der Repsoldschen Werkstätte galt in jener Zeit in Deutschland die Gustav Heydesche als die bedeutendste für den Bau astronomischer Instrumente. Dabei beschränkte sie sich nicht ausschließlich auf den Bau von Beobachtungsinstrumenten, sondern es wurden auch sonstige Beobachtungshilfsmittel und Kuppeln für Observatorien in allen Größen entworfen und durchgeführt.

Aber auch auf anderem Gebiet war G. Heyde schöpferisch tätig. So konstruierte er eine der ersten Rechenmaschinen nach ganz anderen Prinzipen, als die damals allein bekannte Thomassche Maschine. Ferner brachte er einen der ersten Geschwindigkeitsmesser für Lokomotiven auf den Markt. Endlich schuf er das heute noch in den Kreisen der Liebhaberphotographie bekannte und geschätzte Aktino-Photometer und eine Reihe weiterer kleiner Apparate, die aufzuzählen zu weit führen würde.

Für seine Verdienste um die Wissenschaft wurde G. Heyde in den 90 er Jahren vom russischen Zaren mit dem St. Anna-Orden und von der Technischen Hochschule in Dresden durch die Verleihung des Titels eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber ausgezeichnet.

Bei Ausbruch des Krieges wurde das von ihm geschaffen Institut vor Aufgaben gestellt, die ihm wesensfremd waren. Er zog sich deshalb ins Privatleben zurück, seinen Söhnen die Sorge um die weitere Entwicklung des Werkes überlassend. Er kann heute mit Befriedigung feststellen, daß dasselbe in seinem Sinne weitergeführt wird, nachdem ihm das Kriegsende wieder die Aufgaben brachte, für welche es aufgebaut war.

Mögen dem Senior der deutschen Feinmechanik noch viele Jahre in Gesundheit und geistiger Frische beschieden sein.

Jahresversammlung des Deutschen Normenausschusses am 6. November 1926 im großen Saal des VDI-Hauses.

Im Vergleich zu den früheren Jahresversammlungen des Normenausschusses der Deutschen Industrie, zu welchen hauptsächl. Maschinen- und Bauingenieure erschienen waren, zeigte die diesjährige schon äußerlich ein verändertes Bild: außer den Vertretern technicher Berufe hatten sich zahlreiche Aerzte und vor allem Frauen eingestellt, die bisher keine Veranlassung hatten, diesen Veranstaltungen beizuwohnen. — Kennzeichnend für die Normungsbewegungen im verflossenen Jahr ist nämlich der Umstand, daß Hersteller-, Händler- und Verbraucherverbände die Zweckmäßigkeit der Normung unserer täglichen Ge-

Unentbehrlich für jeden Betrieb.
Billig in der Anschaffung u. leichte Handhabung.
Glühen u. Härten d. Federn nicht mehr erforderl.

W. M. Mewes, Breslau I/40

Fabrikation und Montage
v. Apparaten u. Instrumenten
übernimmt
Erich Bauerfeld, Jena Th.
Werkstätten f. Mechanik u. Apparatebau

Feinmechanik und Präzision
Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik
Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes u. des Spiralbohrer-Verbandes
Erscheint alle 14 Tage
Wenn noch keine regelmäßige Zustellung erfolgt, aber erwünscht ist, empfiehlt sich die Bestellung beim Postamt. Jedes Postamt nimmt die Bestellung zum Bezugspreise von RM. 1.— monatlich entgegen. / Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Unterzeichnete.... bestell..... hiermit die Zeitschrift

Feinmechanik und Präzision

Das Abonnement läuft stillschweigend weiter, wenn keine Abbestellung erfolgt.

Ort: .....

.....
Name u. Stempel

Straße: .....

Digitized by Google

brauchsgegenstände erkannt und deren Vereinheitlichung energisch in Angriff genommen haben. „Die Normung im täglichen Leben" war diesmal das Generalthema aller Vorträge, die so zahlreiche Gäste aus den verschiedensten Berufen in das Ingenieurhaus geführt haben. Das Arbeitsgebiet des Normenausschusses umfaßt heute nicht mehr allein die Industrie im engeren Sinn, sondern auch den Handel, die Banken, das Handwerk, die Landwirtschaft u. v. a. Die Entwicklung soll deshalb auch in der Bezeichnung der Organisation zum Ausdruck kommen: der bisherige Normenausschuß der Deutschen Industrie wird künftig den Namen „Deutscher Normenausschuß" führen.

Die Anwesenheit des Reichsarbeitsministers, der Vertreter zahlreicher Reichs-, Staats- und Kommunal-Behörden, von Hoch- und Mittelschulen, ferner der Vertreter des holländischen, schwedischen, österreichischen, polnischen, russischen, schweizerischen und tschechischen Normenausschusses beweist, welch reges Interesse im In- und Ausland für die deutschen Normungsarbeiten besteht.

Der Vorsitzende des Deutschen Normenausschusses, Herr Baurat Dr.-Ing. E. h. Neuhaus, führte nach kurzem Hinweis auf die mühsame Kleinarbeit, die in der Normung zu leisten ist, und auf seine Ausführungen auf den vergangenen Jahresversammlungen folgendes aus:

„Ich halte mich für verpflichtet, meine Bitte an unsere Wirtschaftsführer immer wieder doppelt und dreifach zu unterstreichen, daß sie mit der ganzen Schwere ihres Einflusses sich für die Einführung der Dinormen in ihren Betrieben einsetzen. Wir können nach dem jetzigen Stand unserer Arbeiten irgendwelche lahmen Entschuldigungen nicht mehr gelten lassen, sondern wir fordern als deutsche Ingenieure, daß die Ergebnisse unserer jahrelangen mühseligen Arbeiten nunmehr auch der deutschen Wirtschaft zugutekommen.

Es ist ein bemerkenswertes Zeichen, daß die Erkenntnis der Notwendigkeit, aus einem verwilderten Vielerlei zu einer planmäßigen Auslese in unserer Gütererzeugung zu kommen, über die Kreise der schaffenden Ingenieure in steigendem Maße in die breiten Volkskreise eindringt, daß sie nicht mehr als wünschenswertes Ziel nur den Erzeugern vorschwebt, sondern nunmehr auch von den Verbrauchern und dem wichtigen Vermittler zwischen beiden, dem Handel, in ihrer vollen Bedeutung erfaßt wird. Die Normung tritt aus den Konstruktions- und Betriebsbüros nunmehr hinaus auf das große Forum des öffentlichen Lebens. — Gütererzeugung und Güterverteilung sind kein Selbstzweck. Beide haben nun den Sinn, wenn sie es jedem Volksgenossen ermöglichen, für die Werteinheit möglichst viele und einwandfreie Güter zu erwerben. Und auch die Normung ist nur dann berechtigt, wenn sie dazu beiträgt, die Güter zu verbilligen und zu verbessern. Die Tatsache, daß die Normung eine unbedingte Voraussetzung für die Verbilligung und Verbesserung unserer Verbrauchsgüter ist, kann nicht mehr bestritten werden. Es hängt lediglich von unserem Willen ab, ob wir dieses als richtig erkannte Prinzip in unsere Wirtschaft einführen wollen. —

E ist nun reizvoll zu beobachten, welche Hemmungen sich zeigen, die den Eintritt dieses gesunden Prinzips in unsere Wirtschaft erschweren. Zunächst natürlich alle jene Hemmungen, die aus dem Eigennutz hervorgehen, der sein Verdienst gerade aus einem ungeordneten Zustand zieht. Hiergegen hilft allein die Stärkung des wirtschaftlichen Gewissens und der wirtschaftlichen Vernunft in allen Volkskreisen. Dort, wo der Eigennutz sich auf Kosten des Gesamtwohles bereichert und zu diesem Zweck die Geister verwirrt und irreführt, muß er von jedem in seinem eigenen Interesse bekämpft werden. Es zeigen sich aber auch Hemmungen, die nicht aus einer asozialen Gesinnung herauswachsen, sondern aus dem instinktiven Gefühl, daß sich hier ein Vorgang vollzieht, der geeignet ist, unser inneres Erleben ärmer, einseitiger und weniger begehrenswert zu machen. — Wenn wir aber genauer hinsehen, so ist gerade dem einzelnen Menschen das Auswirken seiner Persönlichkeit bei dem jetzigen Stand zivilisatorischer und kultureller Entwicklung nur erreichbar, wenn er sich nicht aufreiben muß in einem unfruchtbaren Kampf mit einem unbegründeten Vielerlei, sondern wenn Zeit und Mittel für die Auswirkung wahrer Persönlichkeitswerte freigemacht werden. Wir müssen uns darüber klar werden, daß zahllose Dinge heute in ihrer unbegründeten und zum großen Teil sogar unzweckmäßigen Vielgestaltigkeit garnicht etwa das Ergebnis ernsten persönlichkeitsfördernden Strebens sind, sondern einfach der Ausfluß einer weitgehenden Willkür und Gedankenlosigkeit bei Erzeugern und Verbrauchern. Wir müssen ferner zugestehen, daß die überwiegende Mehrzahl der Gegenstände des täglichen Bedarfs viel stärker unter dem Gesetz reiner Zweckmäßigkeit stehen, als unter der Forderung persönlichen Geschmacks. Es ist viel wichtiger, daß die Hausfrau brauchbare, bequem zu handhabende, zweckmäßige und dauerhafte Wirtschaftsgeräte für billiges Geld bekommt, als daß sich in diesen Geräten der mißverstandene Stil früherer Jahrhunderte aushebt. Und es ist viel wichtiger, daß unsere breiten Massen ein Dach über den Kopf bekommen und sich unter diesem Dach einigermaßen behaglich fühlen, als daß wir einen theoretischen Kampf um die Aesthetik der Bauwerke ausfechten, der bestenfalls unsere Zeitschriften füllt, aber keine Häuser baut.

Innerliche Wahrheit ist aber das ungeschriebene Grundgesetz, das über der Normung steht.

Es wäre aber verfehlt, den Spielraum für persönliches Wollen einzuschränken oder gar verschwinden zu lassen und in der Technik wäre es sogar äußerst gefährlich. Für uns in der Normung ist es aber eine Binsenwahrheit, daß wir dort Halt machen müssen, wo die konstruktive Fortentwicklung gehemmt werden könnte, und ebenso, daß wir das Wirken des persönlichen Geschmackes, die Gestaltung künstlerischen Wollens nicht ausschalten dürfen, sondern vielmehr weiten Spielraum lassen. — Alle jene Einwände, die das Schreckgespenst konstruktiver und geschmacklicher Erstarrung an die Wand malen, fallen bei näherem Zusehen in sich zusammen. Es ist nichts weiter als eine Irreführung der öffentlichen Meinung, wenn man sie glauben macht, daß der Zu-

An das

Postamt

Hier

Präzisions-Schneideisen
Din, für Whitw.-, S.I.-,
Lwh.- und Gasgewinde
(Sonderpreise für Händler)

20	25	30	38	45	55	65 mm Auß.-D.
0.70	0.85	1.05	1.30	1.65	2.10	260 Mk. netto

Schneideisenhalter :: Vierkantschneidmuttern
Garantie für jedes Stück
E. Hartmann, Dreileben
Bez. Magdeburg

GEORG Kremp SÖHNE
WETZLAR
GEGR. 1883
SPEZIALFABRIK FÜR
VERZAHNUNGEN
PREISLISTE KOSTENLOS

Digitized by Google

stand planloser Erzeugung mehr persönliche Werte einschließt als eine von sachlich ehrlicher Ueberlegung und aus der Gemeinschaftsarbeit von Erzeugern und Verbrauchern herauswachsende Gütererzeugung. — Wir treten mithin mit der 9. Jahresversammlung des Normausschusses in einen neuen bedeutungsvollen Abschnitt unserer Arbeit. Es ist nicht nur Freude und Genugtuung, die wir hierbei empfinden, sondern auch das Gefühl vermehrter Verantwortung, die wir auf uns nehmen. Diese Verantwortung vermögen wir nur zu tragen, wenn die Grundsätze, auf denen unsere Arbeit beruht, weiterhin aufrecht erhalten bleiben und wenn wir begleitet werden von der offenen und fördernden Kritik des gesamten Wirtschaftslebens.'

Der Redner richtete an alle Kreise des werktätigen Volkes die Bitte, daß sie die Arbeiten des Deutschen Normenausschusses mit der Aufmerksamkeit verfolgen, die sie verdienen und sich als seine Mitarbeiter fühlen und schloß mit den Worten: „Was wir tun, tun wir nicht für uns, sondern für unser deutsches Volk und damit für die gesamte Menschheit."

Herr Prof. Gropius, Direktor des Bauhauses in Dessau, wies in seinem Vortrag „Normung und Wohnungsnot" darauf hin, daß die menschliche Behausung eine Angelegenheit des Massenbedarfs ist, denn für 90 % der Bevölkerung bestehen gleichartige Bedürfnisse. Notwendig ist daher: Wohnhäuser als Vorratserzeugnisse herzustellen, die vom Lager bezogen werden können; dadurch soll Abkürzung der Bauzeit, Ersparnis an Baukosten und Bauzinsen, Steigerung der Bauleistung und Herabsetzung der Mieten erreicht werden. Vorbedingung für eine gute und billige Bauweise ist eine rationelle Bauwirtschaft, d. h. serienweise Herstellung von Wohnhäusern, die nicht auf der Baustelle, sondern in stationären Werkstätten, in montagefähigen Einzelteilen, einschließlich Decken, Dächern und Wänden erzeugt werden, kurz Schaffung eines Baukastens im großen unter Zugrundelegung der deutschen Baunormen; ferner forderte Gropius rationellen Baubetrieb bei der Baustelle, Errichtung nach genauem Zeitplan unter weitgehender Ausschaltung der Leerläufe, rationell aufgestellte Baupläne, die unter weitgehender Verwendung von Normen bis auf die letzten Einzelheiten vor Inangriffnahme des Baues durchgearbeitet sind. Es darf dabei nicht übersehen werden, daß die Kleinhäuser auch für Familienzuwachs anbaufähig gestaltet werden. Notwendig ist ferner eine weitsichtige Finanzpolitik der Baugeldgeber, Herabsetzung der Baugeldzinsen durch Ausschaltung unproduktiver Zwischenstellen. Normung und Typung sind die Hilfsmittel, dieses Ziel zu erreichen, Widerstand gegen beide erklärt sich aus irrtümlichen Vorstellungen oder aus rücksichtsloser Gewinnsucht.

Die Voraussetzung zur fruchtbaren Normung ist die Entwicklung des Typs. Zu ihm gelangt man von der Grundlage elementarer, zeitloser, überindividueller Form. Das soll nicht etwa heißen, daß das Individuum beiseite geschoben wird, im Gegenteil als Träger des Geschehens muß immer der Ausgangspunkt aller Normung das Individuum sein. Niemals das Schema. Denn Typung und Normung sind nicht eine Kulturlosigkeit, sondern im Gegenteil Voraussetzung für eine Kultur. Mit zahlreichen Lichtbildern und zwei Filmen brachte der Vortragende den Beweis, daß die Verwendung genormter Bauteile den künstlerischen Eindruck des Baues nicht herabsetzt. In diesem Zusammenhang erledigte er auch das Märchen von der Vergewaltigung des Individuums durch Typung und Normung. Die Herleitung des Typs von den oben charakterisierten Formgrundlagen geschieht aus der Uebereinstimmung sachlicher Lösung verschiedener Individuen. Daher ist die Wohnzelle ein Gruppengebilde, ein Glied der größeren Einheit, der Straße, der Stadt. Durch dies Verfahren der Formgebung wird nicht etwa Formenarmut erzeugt, es besteht vielmehr die Möglichkeit der Auswahl unter den verschiedenen Typen, die Ergebnisse der natürlichen Konkurrenz sind. Man schafft Variationen durch verschiedenartiges Zusammenfügen genormter Bauteile. Dadurch erreicht man eine wertvolle Vereinigung größtmöglicher Variabilität mit größtmöglicher Typisierung.

Besonder interessant waren seine zahlenmäßige Beispiele für die Verbilligung durch serienmäßige Herstellung von Normenteilen. Gegenüber ungenormten konnte bei genormten Einfachfenstern nach DIN 278 eine Verbilligung von 35 %, bei Doppelfenstern nach DIN 279 von 28 %, bei Türen nach DIN 1140 von 39 % erzielt werden.

Endlich wies der Vortragende auf die Notwendigkeit der Einrichtung von Bauversuchsplätzen hin, auf denen die gesamten Fragen der Normung auf Typung in enger Verbindung mit dem praktischen Bau in handwerklicher und industrieller Methode fortlaufend erprobt werden.

Professor Dr. med. W. Hoffmann, Direktor im Hauptgesundheitsamt der Stadt Berlin, führt in seinem Vortrag „Normung der Krankenpflege" etwa folgendes aus:

In den Haushaltsplänen der Gemeinden, besonders der größeren Städte, sind die in dem Gesundheitsetat geforderten Summen im Vergleich zu anderen kommunalen Arbeitsgebieten immerhin von Bedeutung. Daran darf an sich im Interesse der Volksgesundheit auch nichts geändert werden. Aber eines muß und kann man fordern, daß die Beschaffungen und Ausgaben nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgen. Besonders ausschlaggebend ist diese Forderung für die Verwaltung der Krankenhäuser und verwandter Anstalten. Hier herrscht bei der Beschaffung der für den gesamten Krankenhausbetrieb erforderlichen Gegenstände verschiedenster Art noch ein buntes Vielerlei. Im volkswirtschaftlichen Interesse liegt es, auch hier das Uebermaß auf ein verständiges Maß einzuengen, nach eingehenden Beratungen und Versuchen auf breitester Basis einige zweckmäßige Gebrauchsgegenstände festzulegen, also Normen aufzustellen, und dadurch das wirtschaftliche Interesse der Hersteller wie der Verbraucher, in diesem Sinne der Krankenhausverwaltungen ganz Deutschlands zu wahren.

Für diesen Zweck besteht etwa seit Anfang dieses Jahres der Fachnormenausschuß Krankenhaus (Fanok) unter dem Vorsitz des Vortragenden, getragen von dem Gutachterausschuß für das öffentliche Krankenhauswesen, der von dem Städtetag, Städtebund, Landkreistag usw. gefördert wird, und von dem Reichsverband der privaten gemeinnützigen Kranken- und Pflegeanstalten Deutschlands. Kommunale und nicht kommunale Anstalten umfassen rund eine halbe Million Krankenbetten. Der Fanok hat bisher 14 Gruppen gebildet, von denen nur angeführt seien: Krankenhausmöbel (Betten, Krankennachttische, Bettfahrer, Liegestühle usw.), Krankenbettwäsche, -Leibwäsche und -Bekleidung, Krankenpflegeartikel, Desinfektionsmittel und -apparate, ärztliche Instrumente, Krankenautos usw. usw.

Die Gruppe „Krankenhausmöbel" hat bereits den Normblattentwurf für ein Krankenbett für Erwachsene und für Kinder- und Säuglingsbetten zur allgemeinen Kritik in der Zeitschrift für das gesamte Krankenhauswesen (Verlag Julius Springer, Berlin) veröffentlicht. Es folgen Krankennachttische und Bettfahrer. Auch die Arbeiten einiger anderer Gruppen sind schon so weit fortgeschritten, daß ihre Entwürfe baldigst veröffentlicht werden können.

Bisher gab es etwa hundert verschiedene Krankenbetten für Erwachsene, künftig wird man — von besonders gelagerten Fällen abgesehen — sich an einem, allen Anforderungen der Praxis entsprechenden Bett genügen lassen können. Dabei wird nicht etwa alles am Bett genormt; freigelassen ist z. B. die Art der Matratze und die Entscheidung, ob das Bett auf Rollen oder festen Füßen stehen soll u. a. m.

Es leuchtet ein, daß der Fanok außerordentlich segensreich arbeiten wird, sowohl im Interesse der Krankenanstalten als auch im Interesse der Volkswirtschaft.

Professor Hoffmann schloß seinen Vortrag mit dem bekannten Ausspruch: „Wirtschaft ist unser Schicksal!"

Frau Dr. Marie-Elisabeth Lüders, M. d. R., sprach über die Bedeutung der Normung, Typung und Rationalisierung für den Haushalt. Rationalisierung hießt Erzielung größten Nutzens bei kleinstem Aufwand an Zeit, Geld und Arbeitskraft. Von diesem Zustand ist man im Haushalt heute noch himmelweit entfernt: ideal ist beinah größter Aufwand, kleinster Nutzen. Die Vereinfachung und Verbesserung des Haushalts beginnt bei der Wohnung: Lage, Einteilung und Gestaltung der Räume, Art der Treppen, Türen und Fenster, Ausgestaltung der Wirtschaftsräume, vor allem der Küche. Die Lösung dieser Probleme wird erschwert durch die herrschende Wohnungsnot.

Wichtig sind ferner die Haushaltgeräte, die nach vielen Gesichtspunkten hin durchgearbeitet werden müssen. Die Normung bringt Einheitlichkeit, Austauschbarkeit der einzelnen Teile und Möglichkeit der schnellen Ersatzbeschaffung. Dabei muß auf die Verwendung geeigneten Materials, die Haltbarkeit und die Reinigungsmöglichkeit geachtet werden, Kochtopfdeckel, deren Falz sich mit Speiseresten vollsetzt und die schwer oder garnicht gereinigt werden können, sind unbedingt zu verwerfen.

Als drittes müssen die Arbeitsmethoden, die von der Gestaltung der Geräte und dem Arbeitsort abhängig sind, vereinfacht und verbessert werden.

Zu befriedigenden Lösungen aller dieser Aufgaben ist Zusammenarbeit zwischen Erzeugern, Händlern, Hausfrauen und Architekten, wie sie der Normenausschuß erstrebt, dringend erforderlich. Ueberspannte Forderungen der Käufer müssen genau so bekämpft werden wie die Sucht vieler Fabrikanten, von Jahr zu Jahr neue und anders geformte Artikel auf den Markt zu werfen.

Die Vereinheitlichung der Haushaltgeräte bringt Herabsetzung aller Unkosten bei der Erzeugung und vor allen Dingen beim Handel und letzten Endes Verminderung der Preise sowie Steigerung des Umsatzes. Volkswirtschaftlich werden sich hier Ersparnisse umsomehr auswirken als die Hausfrauen die Verteiler und Verbraucher des größten Teiles des Volkseinkommens sind.

Ziel der Hausfrauen muß sein, bei gleichem Effekt weniger als bisher im Haushalt zu arbeiten, um Zeit für nichtmaterielle Aufgaben zu gewinnen. Sonst versinkt Kultur im Scheuereimer und Menschentum verfängt sich im Staubtuch.

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

Dénes von Mihály. Das elektrische Fernsehen und das Telehor. Zweite durch einen Nachtrag erweiterte Auflage. 196 Seiten mit 112 Textfiguren. Verlag M. Krayn, Berlin. 1926.

Das Problem der Bildübertragung durch Drahtleitungen oder auf radiotelegraphischem Wege und sein weiterer Ausbau zum Fernsehen steht seit den erfolgreichen Versuchen von Karolus wie-

Digitized by Google

der im Vordergrund des Interesses. Da ist es von Wert, die Entwicklung der Erfindung eines Fernseh-Apparates, das Telehor, kennen zu lernen. Zwar ist er noch über ein nur in den Einzelheiten erprobtes Modell nicht hinausgekommen; die bisherigen damit erzielten Erfolge scheinen aber zu versprechen, daß damit das Problem des Fernsehens im Prinzip gelöst ist, wenn auch bei der Ueberführung in die Praxis noch manche Kinderkrankheiten zu überwinden sein werden. Die Erfindungen des Verfassers betreffen drei wichtige Teile: die Konstruktion einer genügend empfindlichen Selenzelle von nur 1 Quadratmillimeter Oberfläche, die Schaffung eins für hochfrequente Schwingungen geeigneten Oszillographen und ferner den Bau der Synchronisierungseinrichtung.

Der Reiz des bereits in 2. Auflage vorliegenden Werkes liegt in der offenen Schilderung des allmählichen Entstehens dieser drei Geräte, wobei auch falsche Wege und Mißerfolge nicht verschwiegen werden. Demgegenüber hat es wenig zu sagen, daß die Darstellung z. T. recht weitschweifig und teilweise etwas holperig ist. Jedem, der sich für das Problem des Fernsehens interessiert oder gar an seiner Lösung mitarbeiten will, kann deshalb die Schrift nur empfohlen werden. B.

DIN-Taschenbuch 6: Werkzeuge und Lehren. 152 Seiten. Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin. Juli 1926

Zweck und Bedeutung der DIN-Bücher als kompendiöse Sammlung der jeweils für ein Gebiet wichtigsten Normenblätter ist hier anläßlich des Erscheinens des Taschenbuchs I eingehend geschildert (s. ds. ZS. 33, 277, 1925; für die übrigen s. ds. ZS. 34, 152 und 165, 1926).

Der vorliegende Band enthält die DI-Normen über Werkzeuge (Grundnormen; Bohrer und Senker; Reibahlen; Gewindeschneidzeuge; Schleifscheiben und Schneidstähle; Fräser; Aufnahmeelemente; Werkzeug und Vorrichtungsteile) und über Lehren (Grundnormen und Allgemeines; Bohrungs- und Wellenlehren; Kegellehren). Das Aufsuchen einer bestimmten Norm wird durch ein DIN-Nummern- und Stichwörterverzeichnis erleichtert.

Die wiedergegebenen Normenblätter entsprechen dem Stande vom Juli 1926, so daß die zwar in Arbeit befindlichen, aber noch nicht verabschiedeten Normen — genannt seien die über Parallelendmaße, Schublehren, Normalgewindelehren und Gewindelehren für toleriete Gewinde — noch keine Aufnahme finden konnten, was hoffentlich bereits bei der nächsten Auflage nachgeholt werden kann. B.

Rundschau

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik Abteilung: Berlin.

Die Abteilung Berlin der D. G. f. M. u. O. hält ihren zweiten Sitzungsabend am Dienstag, den 30. November 1926, 8 Uhr abends im kleinen Hörsaal des **Langenbeck-Virchow-Hauses** Berlin, Luisenstr. 58—59 ab.

Herr Georg Otto, Leiter der Berliner Zweigniederlassung der Firma Carl Zeiss, Jena wird über **„Neues aus dem Zeisswerk"** (mit Demonstrationen) sprechen. Um zahlreiches und pünktliches Erscheinen wird gebeten. Damen und Gäste willkommen!

Der Vorstand i. A.: R. Borck.

Am 22. Oktober 1926 hatte die Abteilung Berlin mit ca. 70 Teilnehmern eine Besichtigung der modernen Großbäckerei Gebr. Wittler G. m. b. H., N. 65, Maxstr. 5, vornehmen können.

Die Firma, welche 1898 gegründet wurde, ist eine der größten Betriebe in Deutschland.

Im Betrieb sind 50 Doppel-Auszug-Oefen aufgestellt, in denen sämtliche Brotsorten gebacken werden. Ferner befinden sich noch 8 Oefen für Pumpernickel und Siemonsbrot im Betrieb. Außerdem laufen 2 automatische Oefen für Kuchen und Kleingebäck. Letztere haben eine Stundenleistung von ca. 12000 Stück. Im Bau befindet sich ein automatischer Ofen (Tunnelofen), welcher eine Länge von ca. 35 m hat. Dieser Ofen schafft stündlich ca. 1500 Großbrote.

Für die Herstellung des Teiges sind div. automatische Knetmaschinen vorhanden. Das Brot wird zum größten Teil maschinell in extra präpariertes Papier eingewickelt.

Beschäftigt sind ca. 300 Leute. Der Fuhrpark besteht aus 200 Pferden = 100 Gespannen. Außerdem sind 15 Automobile in Betrieb.

Die Ware wird teilweise durch die Gespanne und teilweise durch die Autos an ca. 5000 Wiederverkäufer in ganz Groß-Berlin, einschl. Potsdam, Freienwalde, Eberswalde, Cöpenick u. a. befördert.

Der Hergang der Fabrikation ist kurz folgender:

Das Mehl wird durch elektrische Sack-Aufzüge auf die Mehlböden befördert. Von dem Mehl werden alsdann Proben in Bezug auf Qualität entnommen. Nachdem das Mehl als einwandfrei festgestellt ist, wird es maschinell gesiebt und gemischt und geht in die Silos, welche ca. 100 Sack fassen. Von hieraus kommt es, nach Zuführung der erforderlichen Zutaten, in die Teigmaschinen, wo es einen Knet-Prozeß durch macht. Der fertige Teig geht nun durch die Kippvorrichtung in die Abwiege- und Wirk-Maschine und anschließend daran gleich in den Langroller (Formapparat). Der Teig macht dann einen Gär-Prozeß durch und kommt von hieraus auf die Ofenplatten zum Backen.

Es wird bei dieser Fabrikation eine Gewähr geleistet, daß die Bäcker mit den Händen wenig in Berührung der Teigmassen kommen.

Verbacken werden täglich ca. 500 Sack Mehl für Brot, Kuchen und Kleingebäck.

Die Firma besitzt auch eine eigene Mühle für das Steinmetz-Mehl, aus welchem das bekannte Steinmetzbrot hergestellt wird.

Der ganze Betrieb ist elektrisch eingerichtet. Hochspannung mit eigenem Transformator. Für den Fall von Betriebsstörungen der Elektr. Werke ist noch ein Diesel-Motor aufgestellt, so daß der Betrieb bei Störungen auf den Diesel-Motor umgeschaltet werden kann.

Der Rundgang, welcher etwa 2 Stunden in Anspruch nahm, fand bei den Teilnehmern allgemeinen Beifall und ich möchte nochmals im Namen des Vorstandes an dieser Stelle der Firma den besten Dank für ihr Entgegenkommen aussprechen. F. G

Vereinigung ehemaliger Fachschüler Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Hauptverein.

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Adressenänderung:

Alber, Karl, Zuffenhausen, Johannesstr. 28.
Käfer, Martin, 218 Fifth St., La Salle, Jll. U. S. A.
Kunz, Eugen, Steinach o/A. Waldsee.

Stellenvermittlung:

Gesucht werden nach Villingen i. B. ein jüngerer flotter Zeichner und nach Schwenningen ein perfekter Uhrenkonstrukteur. Interessenten melden sich bei der Geschäftsstelle der VEFS.

Ortsgruppe Schwenningen.

Am 4. November fand für unsere Naturfreunde in der Fachschule ein in allen Teilen wohlgelungener Lichtbilder-Vortrag, zu dem auch unsere Damen eingeladen waren, statt. Das Thema lautete: Schwarzwald-, Alb- und Donautal. Geführt

Vertretungen an allen größeren Plätzen des In- und Auslandes.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 5635. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Telegramm-Adresse: Dezetge, Erfurt

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 11, Tempelhofer Ufer 35 — Fernruf Lützow Nr. 1734.
Düsseldorf: Schadowstr. 52 (Ibach-Haus). Fernspr. 3508.
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036
Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Telefon Taunus 3523.

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35 zu richten.

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 24 — **Erfurt, 1. Dezember 1926** — **34. Jahrgang**

Inhalt dieses Heftes:
Bestimmung der Unebenheit von Flächen durch Normallineal und Parallelendmaße. Von Dipl.-Ing. Ernst Preger, Leipzig. — Rotierender Sektor, dessen Winkel während der Rotation verändert und abgelesen werden kann. Von Dr. Waldemar Ewald, Berlin. — Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse. September 1926. — Ausstellung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik auf der Naturforschertagung in Düsseldorf 1926. — Fachliteratur. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Bestimmung der Unebenheit von Flächen durch Normallineal und Parallelendmaße.

Von
Dipl.-Ing. **Ernst Preger**, Leipzig.

II.

Aufgabe 2. Das in Aufgabe 1 gekennzeichnete Normallineal ist anstatt an den Enden um je $^1/_5$ der Länge = 400 mm von den Enden unterstützt. Wie viel biegt es sich an den verschiedenen Stellen infolge seines Eigengewichtes durch?

Man zeichnet genau wie in Abb. 17 den Kräftezug aus den Teilbelastungen Q_1 bis Q_6, das Seileck abcdefg usw. und darein die Seilkurve, die bei der Wahl der gleichen Kräfte- und Längenmaßstäbe genau mit der in Abb. 17 gezeichneten übereinstimmen muß. (Abb. 18.)

Die „Schlußlinie" der Seilkurve ergibt sich hier grundsätzlich in gleichartiger Weise dadurch, daß man die äußerste Seileckseite bis zum Schnitt n mit der Richtung des Auflagedruckes A bringt und durch diesen Punkt zu dem symmetrisch zur Mitte des Lineales auf der rechten Seite gelegenen gleichen Schnittpunkte die Schlußlinie legt. Aus Symmetriegründen ist auch hier die Schlußlinie wagerecht, vorausgesetzt, daß der Pol O_1 wagerecht gegenüber der Grenze zwischen Q_5 und Q_6 gelegt worden ist.

Die gesamte Fläche der Seilkurve abcdefg usw. ist auch hier wieder in einzelne Felder zu teilen, die aber im Gegensatz zu Abb. 17 teils über, teils unter der Seilkurve liegen. Die Felder unter der Seilkurve sollen negativ, die Felder über der Seilkurve positiv gerechnet werden.

Die Punkte p, in denen die Seilkurve die Schlußlinie schneidet, heißen die „Wendepunkte". Links von dem auf der Zeichnung Abb. 18 befindlichen Wendepunkt p ist das Lineal nach oben zu gewölbt durchgebogen (negatives Biegungsmoment), zwischen dem auf der Zeichnung befindlichen und dem nicht auf der Zeichnung befindlichen Wendepunkt p ist das Lineal nach unten zu gewölbt durchgebogen (positives Biegungsmoment), rechts von dem nicht auf der Zeichnung befindlichen Wendepunkt ist das Lineal wieder nach oben zu gewölbt durchgebogen (negatives Biegungsmoment).

Von den Teilflächen werden in bekannter Weise die Schwerpunkte bestimmt und die Inhalte berechnet. Die Werte $l\,M/J$ denkt man sich dann als Kräfte in den Schwerpunkten der Teilflächen angreifen.

Es ergeben sich in sinngemäßer Weise, wie in der Aufgabe 1 folgende Werte für die Originalzeichnung, deren Größe wieder aus dem Maßstab am unteren Rande ersichtlich ist.

$$\left.\begin{aligned}
f_1 = f_{15} &= -\,10\,.\,0{,}5\,.\,(0 + 0{,}6)\ \mathrm{mm}^2\\
f_2 = f_{14} &= -\,20\,.\,0{,}5\,.\,(0{,}6 + 4{,}0)\ \mathrm{mm}^2\\
f_3 = f_{13} &= -\,10\,.\,0{,}5\,.\,(4{,}0 + 7{,}0)\ \mathrm{mm}^2\\
f_4 = f_{12} &= -\,10\,.\,0{,}5\,.\,(7{,}0 + 2{,}2)\ \mathrm{mm}^2\\
f_5 = f_{11} &= -\,\ \ 6\,.\,0{,}5\,.\,(2{,}2 + 0\ \ )\ \mathrm{mm}^2\\
f_6 = f_{10} &= +\,14\,.\,0{,}5\,.\,(0 + 4{,}4)\ \mathrm{mm}^2\\
f_7 = f_9 &= +\,20\,.\,0{,}5\,.\,(4{,}4 + 8{,}0)\ \mathrm{mm}^2\\
f_8 &= +\,20\,.\,0{,}5\,.\,(8{,}0 + 8{,}0)\ \mathrm{mm}^2
\end{aligned}\right\}\ \text{in der Originalzeichnung}$$

$$\begin{aligned}
l_1 M_1 = l_{15} M_{15} &= -\,10\ \mathrm{cm} \times 0{,}3\,.\,20\ \mathrm{cmkg} = -\ \ 60\ \mathrm{cm^2kg}\\
l_2 M_2 = l_{14} M_{14} &= -\,20\ \mathrm{cm} \times 2{,}3\,.\,20\ \mathrm{cmkg} = -\ 920\ \mathrm{cm^2kg}\\
l_3 M_3 = l_{13} M_{13} &= -\,10\ \mathrm{cm} \times 5{,}5\,.\,20\ \mathrm{cmkg} = -\ 1100\ \mathrm{cm^2kg}\\
l_4 M_4 = l_{12} M_{12} &= -\,10\ \mathrm{cm} \times 4{,}6\,.\,20\ \mathrm{cmkg} = -\ 920\ \mathrm{cm^2kg}\\
l_5 M_5 = l_{11} M_{11} &= -\,\ \ 6\ \mathrm{cm} \times 1{,}1\,.\,20\ \mathrm{cmkg} = -\ 132\ \mathrm{cm^2kg}\\
l_6 M_6 = l_{10} M_{10} &= +\,14\ \mathrm{cm} \times 2{,}2\,.\,20\ \mathrm{cmkg} = +\ 616\ \mathrm{cm^2kg}\\
l_7 M_7 = l_9\ M_9 &= +\,20\ \mathrm{cm} \times 6{,}2\,.\,20\ \mathrm{cmkg} = +\ 2480\ \mathrm{cm^2kg}\\
l_8 M_8 &= +\,20\ \mathrm{cm} \times 8{,}0\,.\,20\ \mathrm{cmkg} = +\ 3200\ \mathrm{cm^2kg}
\end{aligned}$$

Digitized by Google

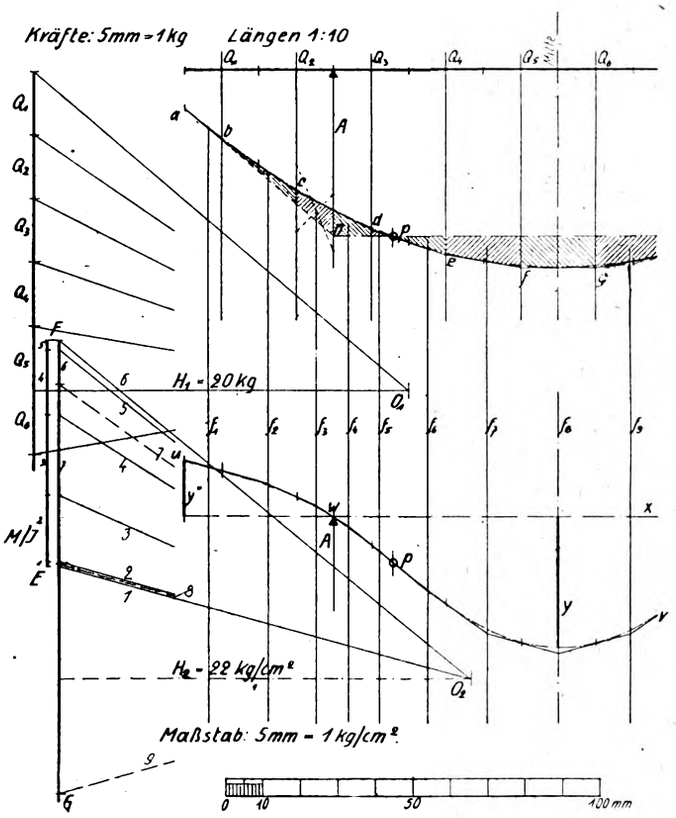


Abb. 18.
Zeichnerische Bestimmung der Durchbiegung eines Normallineales von 2000 mm Länge durch sein Eigengewicht bei Auflagerung in je $^1/_5$ der Länge von den Enden entfernt.

$$l_1 M_1/J = l_{15} M_{15}/J = -\ 60/260 = -\ 0{,}23\ \text{kg/cm}^2$$
$$l_2 M_2/J = l_{14} M_{14}/J = -\ 920/260 = -\ 3{,}54\ \text{kg/cm}^2$$
$$l_3 M_3/J = l_{13} M_{13}/J = -\ 1100/260 = -\ 4{,}24\ \text{kg/cm}^2$$
$$l_4 M_4/J = l_{12} M_{12}/J = -\ 920/260 = -\ 3{,}54\ \text{kg/cm}^2$$
$$l_5 M_5/J = l_{11} M_{11}/J = -\ 132/260 = -\ 0{,}51\ \text{cm/kg}^2$$
$$l_6 M_6/J = l_{11} M_{11}/J = -\ 132/260 = -\ 0{,}51\ \text{kg/cm}^2$$
$$l_7 M_7/J = l_9\ M_9/J = +\ 2480/260 = +\ 9{,}53\ \text{kg/cm}^2$$
$$l_8 M_8/J = +\ 3200/260 = +\ 12{,}30\ \text{kg/cm}^2$$

Diese Werte $l M/J$ werden in dem Kräftezug EFG in Abb. 18 links unten derart aneinander gereiht, daß die negativen Werte nach oben, die positiven Werte nach unten zeigen. Als passender Maßstab ergab sich zur Originalzeichnungsgröße 5 mm = 1 kg/cm². Der Polabstand wurde ebenfalls zur Originalzeichnungsgröße passend 110 mm = 22 kg/cm² gemacht. Der Pol O_2 muß aus Symmetriegründen wagerecht gegenüber der Mitte von $l_8 M_8/J$ liegen.

Die Seileckseiten uv werden der Reihe nach paralell zu den Polstrahlen 1 bis 9 von links an die Senkrechten f_1 bis f_9 gezogen und in das so entstandene Seileck die Seilkurve in der schon geschilderten Weise tangierend eingezeichnet.

Die Schlußlinie wx dieser zweiten Seilkurve, oder was dasselbe ist, der elastischen Linie des Lineales ist als Verbindungslinie der Schnittpunkte w der elastischen Linie mit der Richtung der Auflagedrücke A zu ziehen. Aus Symmetriegründen ist sie hier wagerecht. Die senkrechten Entfernungen zwischen der Schlußlinie und der Seilkurve geben an jeder Stelle die Durchbiegungen des Lineales nach oben beziehungsweise nach unten an. Die Wendepunkte p liegen senkrecht unter den in der ersten Seilkurve bestimmten Wendepunkten. In ihnen muß die Krümmung der elastischen Linie von der gewölbten in die hohle Krümmung übergehen.

Die größten Durchbiegungen des Lineales ergeben sich auch hier wieder auf Grund folgender Ueberlegung. Eigentlich müßte der Polabstand $H_2 = E = 2\,200\,000$ kg/cm² sein. Aus zeichnerischen Gründen konnte aber der Polabstand nur mit der Größe $H_2 = 1/100\,000 \cdot E = 22$ kg/cm gemacht werden. Also werden die Durchbiegungen in einer naturgroßen elastischen Linie in 100 000 facher Vergrößerung erscheinen, d. h. in einer naturgroßen elastischen Linie entspricht 1 cm = 0,1 μ.

Die Durchbiegung an den Enden des Lineales bestimmt sich nunmehr zu

$y'' = 15$ cm in der Originalzeichnung,
also $y'' = 15$ cm in Naturgröße, entsprechend
$y'' = 1{,}5\ \mu$ nach oben.

Die Durchbiegung in der Mitte des Lineales bestimmt sich zu

$y'' = 34{,}7$ mm in der Zeichnung,
also $y'' = 34{,}7$ in Naturgröße, entsprechend
$y'' =$ rd $3{,}5\ \mu$ nach unten.

Die Durchbiegungen werden am kleinsten und nach oben wie nach unten gleich groß, wenn das Lineal in 0,216 . L von den Enden unterstützt wird. Unter Umständen braucht die geringe Durchbiegung von einigen μ nicht mehr bei der Bestimmung der Unebenheit von Flächen berücksichtigt zu werden.

Aufgabe 3. Das in Aufgabe 1 gekennzeichnete Normallineal ist einerseits am linken Ende, andererseits 660 mm vom Ende entfernt unterstützt. Um wie viel biegt es sich an den verschiedenen Stellen infolge seines Eigengewichtes durch?

Man zeichnet wie bei den vorherigen Aufgaben den Kräftezug aus sämtlichen Teillasten Q_1 bis Q_{10}. Da hier keine symmetrische Unterstützung des Lineales vorliegt, kann man sich nicht mit der Zeichnung des halben Kräfte-

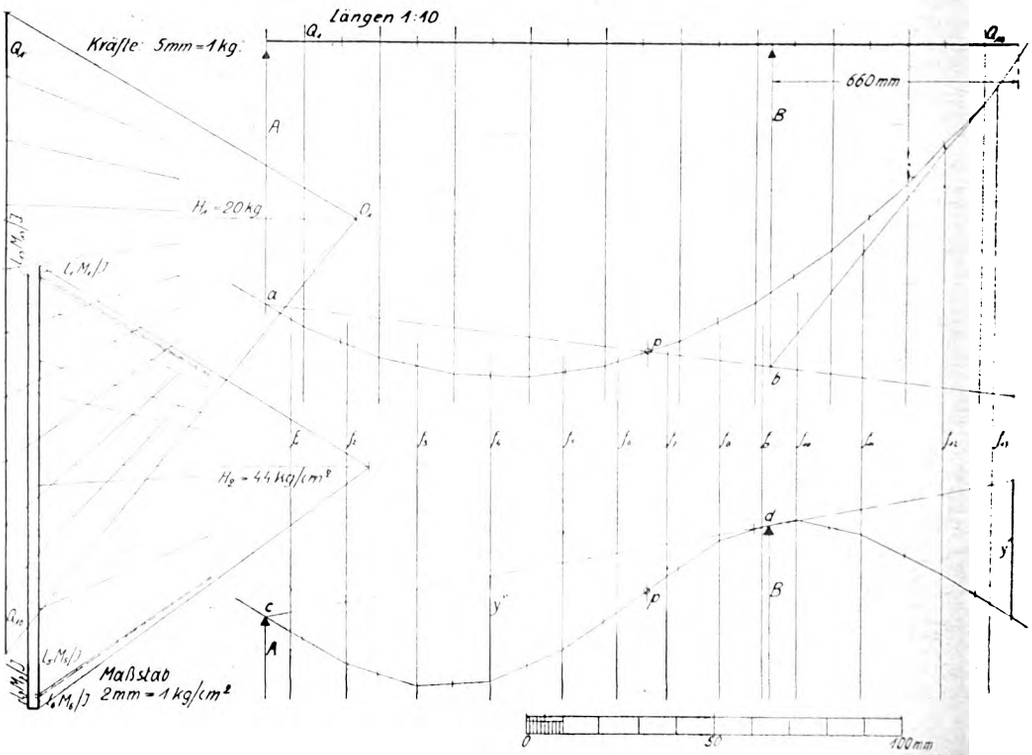


Abb. 19.
Zeichnerische Bestimmung der Durchbiegung eines Normallineales von 2000 mm Länge durch sein Eigengewicht bei Auflagerung an einem Ende und in 660 mm vom anderen Ende entfernt.

zuges wie bei den vorigen Aufgaben begnügen. Die Wahl der Lage des Poles ist hier aus dem gleichen Grunde völlig gleichgültig. In Abb. 19 wurde der Pol von der Mitte des Kräftezuges aus nach oben verschoben angenommen, weil man gern die Schlußlinie der Seilkurve einigermaßen wagerecht erhalten wollte.

Die Schlußlinie der Seilkurve ist auch hier bestimmt durch die Schnittpunkte a und b der Auflagedrücke A und B mit den Tangenten an die Seilkurve. Sie liegt wegen der Unsymmetrie der Verhältnisse irgend wie schräg. Die Einzelflächen der Seilkurve liegen teils nach unten (+), teils nach oben (—) von der Seilkurve selbst aus gerechnet. Der Wendepunkt p bestimmt sich auch hier in gleicher Weise durch den Schnitt der Seilkurve mit ihrer Schlußlinie.

Die Flächenbelastung durch die Seilkurve ergibt folgende Werte:

$$\left.\begin{array}{l}
f_1 = +10 \,.\, 0{,}5 \,.\, (0 + 4{,}3)\ \mathrm{mm}^2 \\
f_2 = +20 \,.\, 0{,}5 \,.\, (4{,}3 + 10{,}0)\ \mathrm{mm}^2 \\
f_3 = +20 \,.\, 0{,}5 \,.\, (10{,}0 + 11{,}4)\ \mathrm{mm}^2 \\
f_4 = +20 \,.\, 0{,}5 \,.\, (11{,}4 + 10{,}0)\ \mathrm{mm}^2 \\
f_5 = +20 \,.\, 0{,}5 \,.\, (10{,}0 + 4{,}7)\ \mathrm{mm}^2 \\
f_6 = +11 \,.\, 0{,}5 \,.\, (4{,}7 + 0)\ \mathrm{mm}^2 \\
f_7 = -9 \,.\, 0{,}5 \,.\, (0 + 4{,}2)\ \mathrm{mm}^2 \\
f_8 = -20 \,.\, 0{,}5 \,.\, (4{,}2 + 16{,}4)\ \mathrm{mm}^2 \\
f_9 = -4 \,.\, 0{,}5 \,.\, (16{,}4 + 19{,}7)\ \mathrm{mm}^2 \\
f_{10} = -16 \,.\, 0{,}5 \,.\, (19{,}7 + 11{,}3)\ \mathrm{mm}^2 \\
f_{11} = -20 \,.\, 0{,}5 \,.\, (11{,}3 + 4{,}0)\ \mathrm{mm}^2 \\
f_{12} = -20 \,.\, 0{,}5 \,.\, (4{,}0 + 0{,}7)\ \mathrm{mm}^2 \\
f_{13} = -10 \,.\, 0{,}5 \,.\, (0{,}7 + 0)\ \mathrm{mm}^2
\end{array}\right\} \text{in der Originalzeichnung}$$

$$\begin{array}{l}
l_1 M_1 = +10\ \mathrm{cm} \times 2{,}15 \,.\, 20 = +430\ \mathrm{cm^2kg} \\
l_2 M_2 = +20\ \mathrm{cm} \times 7{,}15 \,.\, 20 = +2860\ \mathrm{cm^2kg} \\
l_3 M_3 = +20\ \mathrm{cm} \times 10{,}70 \,.\, 20 = +4280\ \mathrm{cm^2kg} \\
l_4 M_4 = +20\ \mathrm{cm} \times 10{,}70 \,.\, 20 = +4280\ \mathrm{cm^2kg} \\
l_5 M_5 = +20\ \mathrm{cm} \times 7{,}35 \,.\, 20 = +2940\ \mathrm{cm^2kg} \\
l_6 M_6 = +11\ \mathrm{cm} \times 2{,}35 \,.\, 20 = +517\ \mathrm{cm^2kg} \\
l_7 M_7 = -9\ \mathrm{cm} \times 2{,}10 \,.\, 20 = -378\ \mathrm{cm^2kg} \\
l_8 M_8 = -20\ \mathrm{cm} \times 10{,}30 \,.\, 20 = -4120\ \mathrm{cm^2kg} \\
l_9 M_9 = -4\ \mathrm{cm} \times 18{,}05 \,.\, 20 = -1444\ \mathrm{cm^2kg} \\
l_{10} M_{10} = -16\ \mathrm{cm} \times 15{,}50 \,.\, 20 = -4960\ \mathrm{cm^2kg} \\
l_{11} M_{11} = -20\ \mathrm{cm} \times 7{,}65 \,.\, 20 = -3060\ \mathrm{cm^2kg} \\
l_{12} M_{12} = -20\ \mathrm{cm} \times 2{,}35 \,.\, 20 = -940\ \mathrm{cm^2kg} \\
l_{13} M_{13} = -10\ \mathrm{cm} \times 0{,}35 \,.\, 20 = -70\ \mathrm{cm^2kg}
\end{array}$$

$$\begin{array}{l}
l_1 M_1 / J = +430/260 = +1{,}65\ \mathrm{kg/cm^2} \\
l_2 M_2 / J = +2860/260 = +11{,}00\ \mathrm{kg/cm^2} \\
l_3 M_3 / J = +4280/260 = +16{,}45\ \mathrm{kg/cm^2} \\
l_4 M_4 / J = +4280/260 = +16{,}45\ \mathrm{kg/cm^2} \\
l_5 M_5 / J = +2940/260 = +11{,}30\ \mathrm{kg/cm^2} \\
l_6 M_6 / J = +517/260 = +1{,}98\ \mathrm{kg/cm^2} \\
l_7 M_7 / J = -378/260 = -1{,}45\ \mathrm{kg/cm^2} \\
l_8 M_8 / J = -4120/260 = -15{,}80\ \mathrm{kg/cm^2} \\
l_9 M_9 / J = -1444/260 = -5{,}55\ \mathrm{kg/cm^2} \\
l_{10} M_{10} / J = -4960/260 = -19{,}10\ \mathrm{kg/cm^2} \\
l_{11} M_{11} / J = -3060/260 = -11{,}75\ \mathrm{kg/cm^2} \\
l_{12} M_{12} / J = -940/260 = -3{,}62\ \mathrm{kg/cm^2} \\
l_{13} M_{13} / J = -70/260 = -0{,}27\ \mathrm{kg/cm^2}
\end{array}$$

Die Werte $l M/J$ werden wieder in einem Kräftezug, die positiven Werte nach unten, die negativen Werte nach oben aneinander gereiht. Die Wahl des Poles O_2 ist hier ebenfalls gleichgültig. Der Polabstand H_2 wurde der Originalzeichnungsgröße angepaßt mit 88 mm = 44 kg/cm² gewählt.

Die Schlußlinie der zweiten Seilkurve, bzw. der elastischen Linie ist durch die Schnittpunkte c und d der elastischen Linie mit der Richtung der Auflagedrücke A und B festgelegt. Beim Lineal selbst verläuft diese Linie wagerecht, weil die Auflagepunkte in gleicher Höhe liegen. Der Wendepunkt liegt wieder unter dem vorhin schon erläuterten Punkt p.

Für den Maßstab der Durchbiegungen des Lineales gelten folgende Erwägungen: Der Polabstand sollte eigentlich sein

$$H_2 = 2\,200\,000\ \mathrm{kg/cm^2}.$$

Aus zeichnerischen Gründen ist er aber gewählt worden zu

$$H_2 = 44\ \mathrm{kg/cm^2} = 2/100\,000\ \mathrm{E}.$$

Also entspricht jeder cm der in Naturgröße gezeichneten elastischen Linie 2/100 000 cm = 0,2 μ wirklicher Durchfederung. Auf diese Weise findet man z. B. Durchbiegung am rechten Ende

$y'' = 36{,}4$ mm auf der Originalzeichnung
$= 36{,}4$ cm in Naturgröße, entsprechend
$y'' = 36{,}4 \,.\, 0{,}2 = 7{,}28\ \mu$ Durchbiegung nach oben.

Größte Durchbiegung zwischen den Auflagern:

$y'' = 27{,}3$ mm in der Originalzeichnung
$= 27{,}3$ mm in Naturgröße, entsprechend
$y'' = 27{,}3 \,.\, 0{,}2 = 5{,}46\ \mu$ Durchbiegung nach unten.

Um die Art und Weise, wie die Durchbiegung des Lineales berücksichtigt wird, klar zu legen, sei zum Schluß folgende Aufgabe aus der Praxis gleichsam „mit allen Schikanen" durchgeführt.

Die Abweichungen der in Abb. 20 dargestellten Tuschierplatte, 1200×1600 mm, von der mathematischen Ebene sollen zahlenmäßig bestimmt werden.

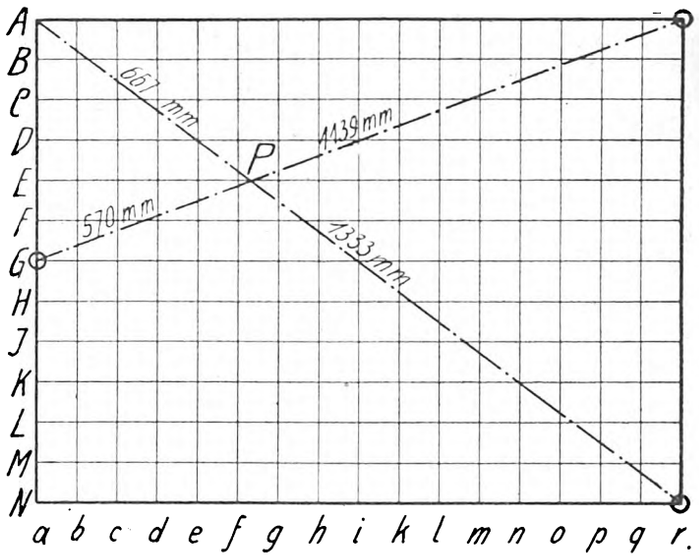


Abb. 20.
Tuschierplatte 1600 × 1200 mm mit Bezeichnung der Flächenpunkte.

Es genügt, die Abweichungen in Abständen von je 100 mm zu prüfen, weil die Platte nur langgestreckte Täler und Höhenrücken aufweist. Die Tuschierplatte wird deswegen an den Seitenrändern, nicht etwa auf der Plattenoberfläche selbst, mit Kreidestrichen in Felder von je 100× 100 mm eingeteilt. An den Stellen Ga, Ar und Nr befinden sich die Füße der Platte, und diese Punkte wählen wir als Festpunkte für die Bezugsebene.

Es ist beabsichtigt, Aa-Na und Ar-Nr als Querkurven, Aa-Ar, Ba-Br, Ca-Cr usw. bis Na-Nr als Längskurven zu nehmen. Da in der Querkurve Aa-Na nur der eine Festpunkt Ga enthalten ist, muß noch die Höhenlage eines anderen Punktes (Wir wählen dazu Aa) festgelegt werden. Man legt zunächst das Normallineal über zwei gleich hohe Endmaße bei Ga und Ar, wobei das eine Linealende auf Ar zu liegen kommt und das andere Linealende frei über Ga hinaus ragt, und fühlt bei P in der schon früher erläuterten Weise ein drittes Endmaß spiellos ein. Dann legt man das Lineal auf zwei gleich hohe Endmaße bei Aa und Nr (die Länge Aa-Nr ist zufällig gleich der Lineallänge von 2000 mm) und fühlt wieder bei P ein drittes Endmaß ein. So gewinnt man der Reihe nach die Höhenlagen des Punktes Aa, der Punkte der Querkurven Aa-Na und Ar-Nr, sowie der Punkte der Längskurven Aa-Ar usw. bis Na-Nr, womit die Aufgabe erledigt ist.

Die beiden gleich hohen Parallelendmaße waren 10,000 mm hoch. Ein schwächeres Endmaß von beispielsweise 9,993 mm entspricht einer Plushöhenlage von 7 μ und

Digitized by Google

wurde deswegen einfach mit $+7\,\mu$ vermerkt und in die Rechnung eingeführt. Ein eingeführtes Endmaß von 10,007 mm entspricht einer Minushöhenlage und wurde demnach mit $-7\,\mu$ vermerkt.

Die praktische Prüfung ergab gemäß der eben erwähnten Schreibweise die nachstehenden Werte. Die fett gedruckten Werte kennzeichnen stets die Stellen, an denen das Lineal auf die gleich hohen Endmaße von je 10,000 mm gelegt wurde. Werte sämtlich in μ.

Schräglagen

Ga—P—Ar **0**, +22, **0**
Aa—P—Nr **0**, +41, **0**

Querkurven

Aa—Na **0**, −3, −4, −6, −7, −9, −8, −9, −7, −4, −2, −1, **0**
Ar—Nr **0**, +1, 0, −2, −1, −1, −2, −3, −1, −2, 0, −1, **0**

Längskurven

Aa—Ar **0**, +4, +7, +7, +9, +11, +14, +13, +13, +13, +13, +11, +7, +5, +6, +4, **0**
Ba—Br **0**, +4, +6, +9, +10, +11, +14, +13, +15, +14, +14, +10, +8, +6, +4, +2, **0**
Ca—Cr **0**, +2, +4, +9, +10, +14, +14, +16, +18, +15, +14, +13, +8, +7, +6, +2, **0**
Da—Dr **0**, +2, +4, +9, +10, +14, +16, +18, +17, +17, +16, +13, +8, +8, +6, +4, **0**
Ea—Er **0**, +4, +6, +8, +11, +15, +15, +16, +18, +15, +13, +11, +6, +8, +6, +2, **0**
Fa—Fr **0**, +3, +8, +10, +13, +15, +16, +18, +19, +18, +16, +12, +7, +8, +7, +3, **0**
Ga—Gr **0**, +4, +8, +10, +14, +17, +19, +21, +22, +20, +17, +15, +11, +10, +6, +5, **0**
Ha—Hr **0**, +5, +10, +12, +13, +17, +21, +21, +22, +19, +19, +17, +15, +10, +6, +4, **0**
Ja—Jr **0**, +6, +8, +12, +16, +19, +20, +21, +22, +20, +19, +17, +12, +10, +6, +3, **0**
Ka—Kr **0**, +4, +6, +11, +14, +20, +21, +20, +22, +22, +21, +18, +13, +11, +8, +4, **0**
La—Lr **0**, +4, +7, +11, +15, +20, +21, +22, +22, +22, +19, +18, +15, +11, +8, +5, **0**
Ma—Mr **0**, +4, +6, +11, +15, +19, +21, +23, +23, +23, +20, +19, +15, +13, +10, +5, **0**
Na—Nr **0**, +4, +7, +9, +13, +19, +21, +23, +23, +23, +20, +19, +15, +13, +7, +4, **0**

Die zur Bestimmung der Linealdurchhänge notwendigen Abstände werden errechnet oder unmittelbar auf der Tuschierplatte abgemessen zu: (Abb. 20.)

Strecke		
	Ga-P = 570 mm	Aa-P = 667 mm
	P-Ar = 1139 mm	P-Nr = 1333 mm
	Ga-Ar = 1709 mm	Aa-Nr = 2000 mm

In Abb. 21 sind die Durchhänge auf die oben erläuterte zeichnerische Art gefunden. Für alle im vorliegenden Falle in Frage kommenden Linealunterstützungen kann von der gleichen Seilkurve a—a ausgegangen werden. Es bedeutet

c—d die Schlußlinie der ersten Seilkurve für Lage Aa-Nr,
e—d die Schlußlinie der ersten Seilkurve für Lage Ga-Ar,
f— die halbe Schlußlinie für die Lagen Aa-Ar, Ba-Br usw.,
—g die halbe Schlußlinie für die Lagen Aa-Na, Ab-Nb usw.

Die zweite Seilkurve ist nur an den Stellen gezeichnet, an denen die Durchhänge festgestellt werden sollen. Die Durchhänge sind laut Zeichnung Abb. 21 folgende:

Aa-Nr bei Punkt P $-53\,\mu$,
Ga-Ar bei Punkt P $-26\,\mu$,

Aa-Ar, Ba-Br usw bei den Punkten

a/r	b/q	c/p	d/o	e/n	f/m	g/l	h/k	i
0	−5	−9	−13	−16	−19	−21	−22	−23 μ

Aa-Na, Ab-Nb usw. bei den Punkten

A/N	B/M	C/L	D/K	E/J	F/H	G
0	−1	−2	−2	−3	−3	−4 μ

Dabei alles auf volle μ gerundet.

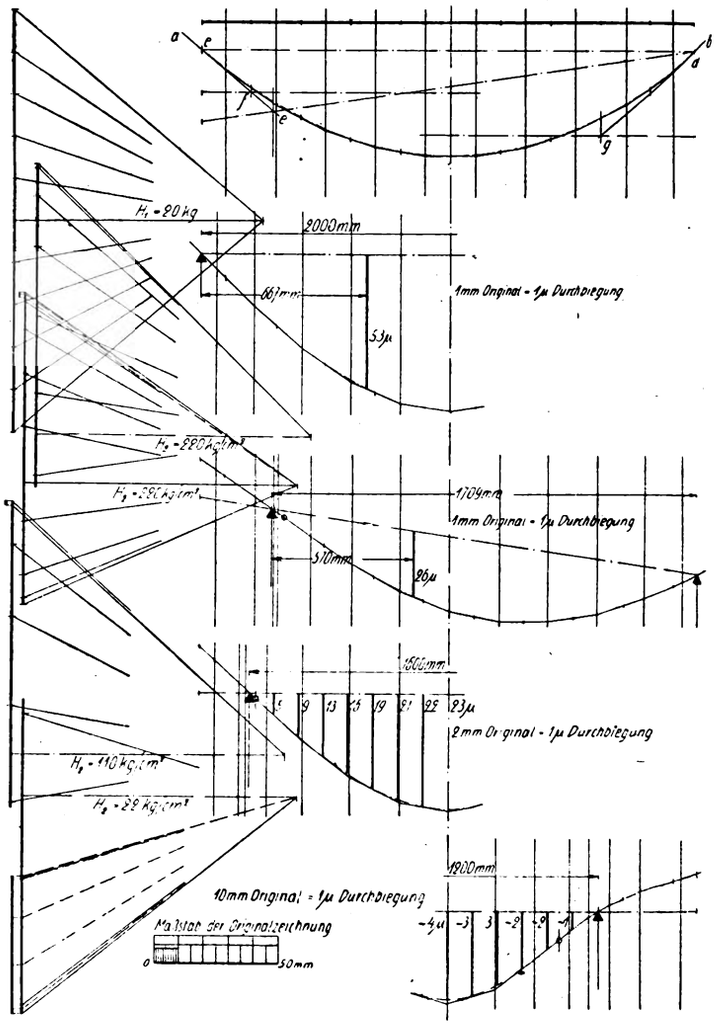


Abb. 21.
Zeichnerische Bestimmung der Durchbiegung des zur Prüfung der Tuschierplatte Abb. 20 benützten Normallineales von 2000 mm Länge infolge seines Eigengewichtes bei den verschiedenen verwendeten Auflagerungen.

Die Lineallagen in den Unterstützungspunkten, seine eben aufgeführten Durchhänge und die noch früher angegebenen Endmaßwerte werden nach folgender Regel zur Bestimmung der Höhenlage der einzelnen Punkte der zu untersuchenden Tuschierplatte verwendet: Man zeichnet das Lineal sowohl in geradem Zustande (gestrichelte Linien) als auch nach den angegebenen Durchhängen in durchgebogenen Zustande (schwach ausgezogene Linienzüge). Die Höhenlagen schon vorher bekannter Punkte (unterstrichene liegende Ziffern) müssen dabei eingehalten werden. Die positiven bzw. negativen Endmaßwerte (stark aufgezogene senkrechte Strecken, stehende Ziffern) werden von den entsprechenden Punkten des durchgebogenen Lineals aus nach oben bzw. nach unten aufgetragen und ergeben dadurch die Höhenlagen der Tuschierplattenpunkte (stark ausgezogene Linienzüge, nicht unterstrichene, liegende Ziffern).

Abb. 22. Punkte Ga und Ar als Festpunkte auf $\pm$ **0**.
Durchhang des Lineales bei P $-26\,\mu$,
Endmaßwert bei P $+22\,\mu$,
also Höhenlage P $-26+22 = -4\,\mu$.

Abb. 23. Punkt Nr als Festpunkt auf + **0**,
Durchhang des Lineales bei P $-53\,\mu$,
Höhenlage von P bereits in Abb. 22 bestimmt zu $-4\,\mu$, also liegt Punkt Y auf $-4-41=-45\,\mu$ und Punkt X auf $-45+53=+8\,\mu$.

Digitized by Google

Durch Verbinden von Nr und X und Verlängern bis Aa kommt man zu der Höhenlage Aa auf + 12 μ.

Abb. 24. Punkt Aa gemäß Abb. 23 auf + **12** μ,
Punkt Ga als Festpunkt auf ±**0**.
Punkt X also + 8 + 4 = + 12 μ und Verbindungslinie Aa-X=Na durchweg auf + 12 μ.
Endmaßwerte sämtlich, weil negativ, nach unten.
Höhenlage der Punkte Aa bis Na:
+**12**, +8, +6, +4, +2, ±0, ±**0**, ±0, +2, +6 +8, +10, +12 μ.

Abb. 25. Punkte Ar und Nr als Festpunkte auf ±0,
Verbindungslinie daher durchweg auf ±0,
Endmaßwerte mit Ausnahme von Br negativ, also nach unten abzutragen.
Höhenlage der Punkte Ar bis Nr:
±**0**, +1, ±0, −2, −1, −1, −2, −3, −1, −2, ±0, −1, ±**0** μ.

Abb. 26. Punkt Aa gemäß Abb. 23 auf + 12 μ,
Punkt Ar als Festpunkt auf ±0,
Verbindungslinie also schräg verlaufend, Endmaßwerte sämtlich positiv also nach oben abzutragen.
Höhenlage der Punkte Aa bis Ar:
+**12**, +10, +8, +6, +2, +0, ±0, −2, −4, −4, −4, −4, −6, −6, −2, ±0, ±**0** μ.

Nicht gezeichnet, Kurven Ba-Br bis Fa-Fr. Höhenlagen ergeben sich auf Grund ähnlicher Zeichnungen zu

Ba bis Br: + **8**, + 6, + 4, + 2, ±0, − 2, − 2, − 4, − 4, − 4, − 4, − 6, − 6, − 6, − 2, ±**0** μ.

Ca bis Cr: + **6**, + 2, ±0, ±0, − 2, − 2, − 4, − 4, − 4, − 6, − 6, − 6, − 8, − 6, − 4 − **2** μ.

Da bis Dr: + **4**, ±0, − 2, − 2, − 4, − 4, − 4, − 4, − 6, − 6, − 6, − 8, − 10, − 8, − 6, − 4, − **4** μ.

Ea bis Er: + 2, ±0, − 2, − 4, − 4, − 4, − 6, − 6, − 6, − 8, − 10, − 10, − 12, − 8, − 6, − 6, − **4** μ.

Fa bis Fr: ±**0**, − 2, − 2, − 4, − 4, − 6, − 6, − 6, − 6, − 6, − 8, − 10, − 12, − 8, − 6, − 6, − **4** μ.

Abb. 27. Punkt Ga als Festpunkt auf ±0,
Punkt Gr gemäß Abb. 25 auf − 6 μ,
Verbindungslinie also wieder schräg verlaufend. Endmaßwerte sämtlich, weil positiv, nach oben abzutragen.
Höhenlage der Punkte Ga bis Gr:
±**0**, − 2, − 2, − 4, − 4, − 4, − 4, − 4, − 4, − 6, − 6, − 8, − 10, − 8, − 8, − 6, − **6** μ.

Nicht gezeichnet Kurven Ha-Hr und Ja-Jr. Höhenlage ergibt sich auf Grund ähnlicher Zeichnungen zu

Ha bis Hr: ±0, ±0, ±0, − 2, − 4, − 4, − 2, − 4, − 4, − 6, − 6, − 6, − 6, − 8, − 8, − 6, − **6** μ.

Ja bis Jr: + 2, + 2, ±0, ±0, ±0, ±0, − 2, − 2, − 2, − 4, − 4, − 4, − 6, − 6, − 6, − 6, − **4** μ.

Abb. 28 Punkt Ka nach Abb. 24 auf + 6 μ,
Punkt Kr nach Abb. 25 auf − 4 μ,
Verbindungslinie schräg, Endmaßwerte sämtlich als positiv nach oben abzutragen.
Höhenlage der Punkte Ka bis Kr:
+**6**, +4, +2, +2, +2, +4, +2, ±0, ±0, ±0, ±0, −2, −4, −4, −4, −4, −**4** μ.

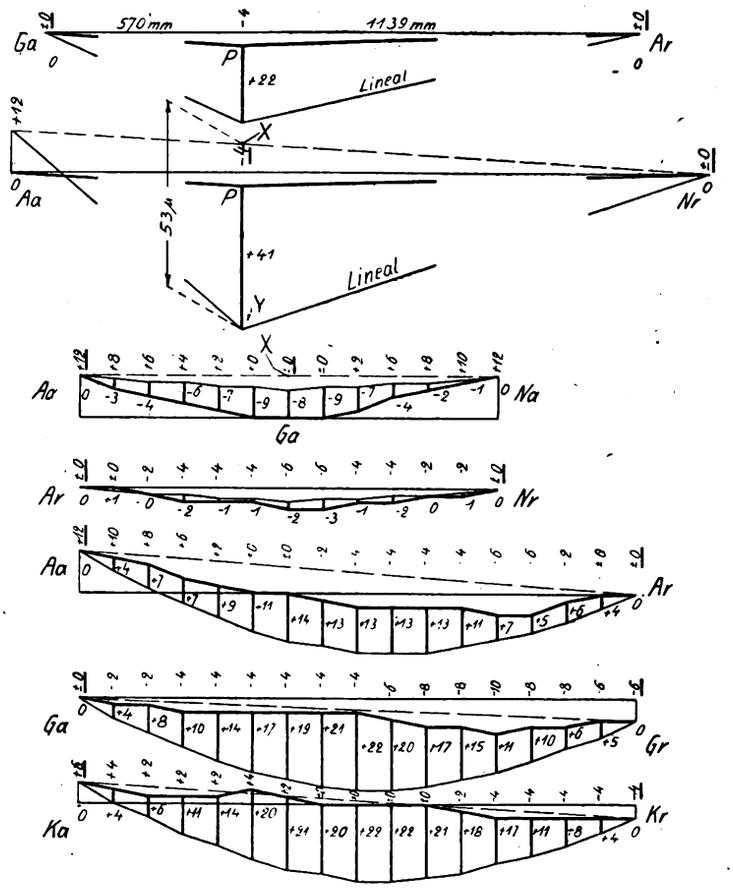


Abb. 22 bis 28.
Zeichnerische Ermittelung der Unebenheiten der Tuschierplatte Abb. 20 unter Berücksichtigung der Durchbiegungen des Normallineales.

Nicht gezeichnet Kurven La-Lr bis Na-Nr. Höhenlagen auf Grund ähnlicher Zeichnungen wie folgt:

La bis Lr: +**8**, +6, +4, +4, +4, +6, +4, +4, +2, +2, ±0, ±0, ±0, −2, −2, −2, −**2** μ.

Ma bis Mr: +**10**, +8, +6, +6, +6, +6, +6, +6, +4, +4, +2, +2, +0, +0, 0, −2, −**2** μ.

Na bis Nr: +**12**, +10, +8, +6, +6, +8, +8, +8, +6, +6, +4, +4, +2, +2, ±0, ±0, ±**0** μ.

In Abb. 29 sind die gewonnenen Höhenwerte in eine Zeichnung der Tuschierplatte eingetragen und versucht durch

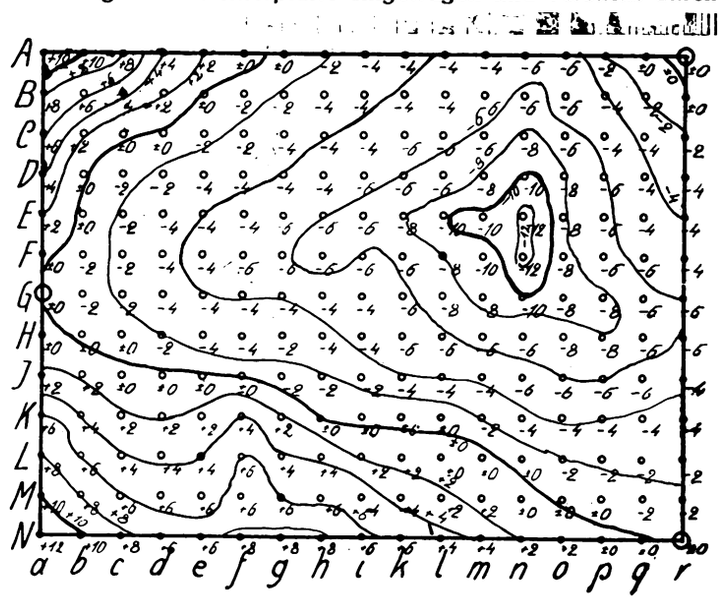


Abb. 29.
Tuschierlineal Abb. 20 mit eingezeichneten Höhenzahlen und Höhenschichtlinien.

Digitized by Google

Höhenschichtlinien, die nur angenähert richtig sein können, ein übersichtliches Bild der Oberfläche zu erhalten. Die Ebenheit muß als ziemlich gut bezeichnet werden.

Die Durchführung des Beispieles beweist, daß man auf die Berücksichtigung der Durchbiegung des verwendeten Lineales nicht verzichten kann, wenn man nicht Fehler von einigen Hundertstel Millimeter in die Angaben hineinbringen will. Die Berücksichtigung der elastischen Formänderung des Lineales ist auf zeichnerischem Wege einfach und mit durchaus genügender Genauigkeit möglich.

Rotierender Sektor, dessen Winkel während der Rotation verändert und abgelesen werden kann.

Von
Dr. **Waldemar Ewald**
(Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Askania-Werke A.-G., Berlin-Friedenau).

Schon Brodhun[1]) hatte eine Neukonstruktion eines rotierenden Sektors, der von unserer Konzernfirma H. Heele ausgeführt worden ist, eingehend beschrieben. Es ist selbstverständlich, daß im Laufe der Jahre manche Verbesserung in bezug auf Material und Anordnung getroffen werden mußte. Ist also auch die Gesamtausführung im großen und ganzen dieselbe, so sei es doch gestattet, daß das Prinzip hier noch einmal kurz mitgeteilt wird.

Entgegen älteren Ausführungen geschieht die Uebertragung nicht durch eine Schnecke, sondern mittels einer Kette, die in Richtung der Drehungsachse angezogen wird. Diese Kette wird durch eine Feder gespannt gehalten, die den Sektor zu schließen bestrebt ist. Weiter wurde, da bei manchen Versuchsanordnungen der die Teilung tragende Ring störte, diese mehr nach innen und die Schneiden ganz nach außen gelegt. Schließlich hat man bei der Neukonstruktion dafür gesorgt, daß sich während der Rotation die Teilung bequem ablesen läßt.

Die Abb. 1 zeigt den neuen rotierenden Sektor der Askania-Werke in der Gesamtansicht, die Abb. 2 und 3 geben eine schematische Uebersicht.

In den Lagern A und B (vgl. die Abb.) ruht die Drehungsachse CD, welche die beiden Sektorscheiben trägt. Von dieser ist die eine nach C hin liegende an der Achse fest, während die zweite gegen die erste drehbar ist. Diese zweite Scheibe trägt ein Federhaus F mit einer Stahlfeder, von der das eine Ende an dem Federhause, das andere an der Achse CD befestigt ist. An dem Gehäuse F sitzt ferner die Kettenscheibe E, an der in zwei einander gegenüber liegenden Punkten zwei feine Stahlkettchen k befestigt sind. Diese Ketten liegen in der Richtung, daß durch einen Zug an ihnen der Sektor geöffnet wird, auf einem Teile des Umfanges von E fest auf, verlassen die Scheibe dann tangential und gehen über zwei Rollen H, die an der Schnurscheibe G sitzen, durch letztere hindurch parallel CD an eine Scheibe J, wo ihr anderes Ende befestigt ist. Die Teile E, G, H. k zeigt Abb. 3 in Seitenansicht.

Die Stahlkettchen (Chronometerketten) sind nicht nach allen Seiten, sondern nur in einer Ebene beweglich. Da sich bei dem Apparat die Bewegung in zwei zueinander senkrechten Ebenen abspielt, so ist in der Mitte jeder Kette ein Glied eingesetzt, welches die Beweglichkeitsebene um 90° dreht.

Die Scheibe J sitzt an einer Hülse, die über die Achse CD gesteckt ist. Durch die Führung K wird bewirkt, daß sich J in der Richtung der Achse CD bewegen, aber nicht um diese

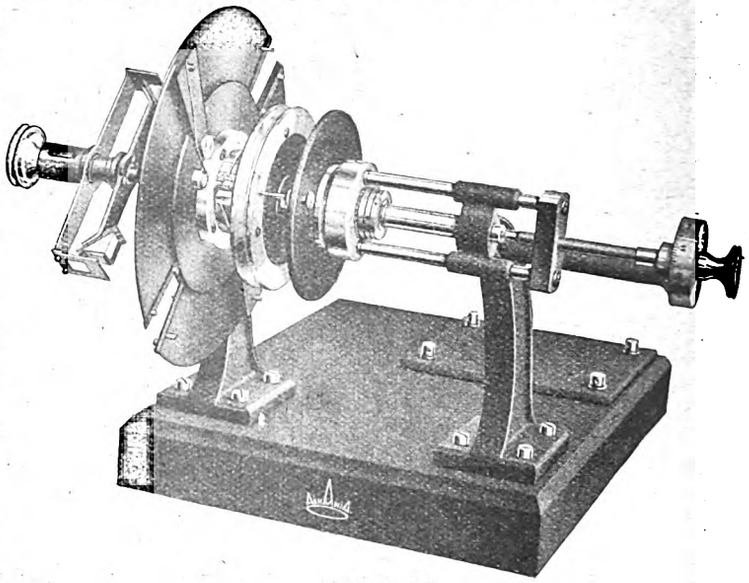


Abb. 1

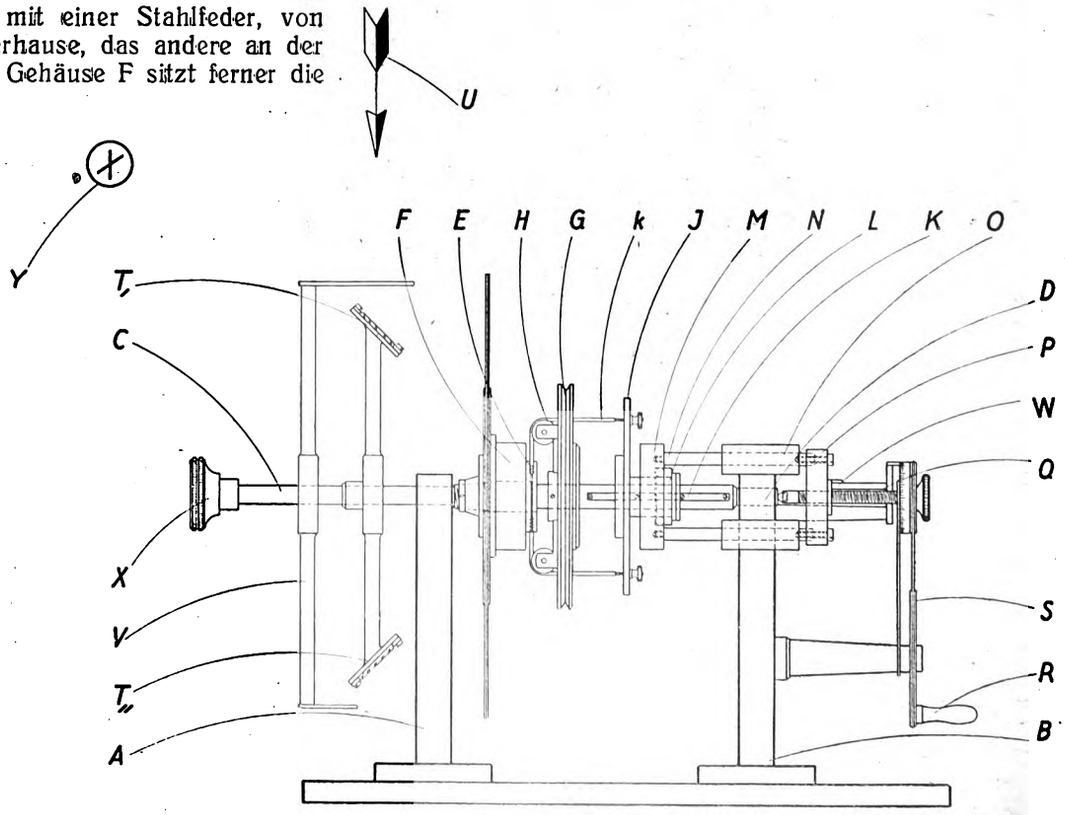


Abb. 2

drehen kann. Die Bewegbarkeit von J nach den Sektorscheiben hin wird aufgehalten durch die Scheibe L, die an

[1]) E. Brodhun. Z. f. Instrumentenkunde **24**, 313, 1904.

Digitized by Google

die J tragende Hülse geschraubt ist und gegen einen Kranz von Stahlkugeln (Fahrradkugeln) anliegt, der in dem Ring M gebettet ist.

Dieser Ring M wird von zwei runden, der Achse CD parallelen Stäben N getragen, die in den an dem Achsenlager B festen Führungen O gleiten. An das andere Ende der Stäbe N ist die Mutter P geschraubt, durch die die Mikrometerschraube Q hindurchgeht. Die Schraube Q trägt rechts einen geränderten Kopf, eine Trommel mit Teilung und eine kleine Schnurscheibe; in ihrem anderen Ende ist eine Kugel gebettet, welche mitten auf der Achse CD aufliegt.

Man erkennt, daß die Feder in F, die, wie erwähnt, den Sektor zu schließen bestrebt ist, die beiden Ketten spannt und J gegen die Sektorscheiben hin zu ziehen sucht. Dadurch wird mithin auch L gegen M und Q gegen die Achse CD gepreßt. Das ganze System wird also durch die Feder in einer durch die Stellung der Schraube Q in ihrer Mutter bestimmten Lage festgehalten. Dreht man Q weiter in die Mutter hinein, so entfernt sich J von den Sektorscheiben, die auf E aufliegenden Stücke der Ketten werden verkürzt, und der Sektor wird weiter geöffnet. Schraubt man umgekehrt Q aus P heraus, so wird J durch die Feder an die Sektorscheiben herangezogen und der Sektor dadurch weiter geschlossen.

Diese Abhängigkeit der Größe der Sektoröffnung von der Stellung von Q besteht offenbar auch, wenn die Achse CD rotiert. In diesem Falle werden die Sektorscheiben mit den Teilen F, E, H, J, L rotieren, während die Teile Q, P, O, N, M ruhen. Der dazwischen liegende Kugelkranz sorgt dafür, daß die Reibung hier selbst bei sehr schneller Drehung äußerst gering ist.

Die Sektorscheiben haben einen Durchmesser von etwa 26 cm, die Schneiden etwa 6 cm Länge. Der Teilkreis hat

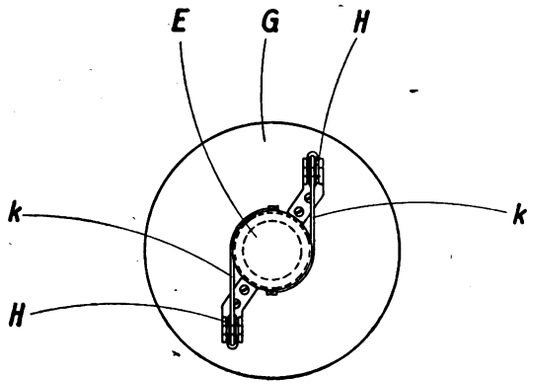


Abb. 3

etwa 12 cm Durchmesser. Er ist an der inneren Seite der beweglichen Scheibe angebracht und kann durch zwei um 180° voneinander entfernte Oeffnungen in der festen Scheibe abgelesen werden. Hier sind die Nonien an der festen Scheibe angeschraubt.

Die vier Schneiden sind ebenfalls auf die Scheiben aufgeschraubt, nicht wie bei älteren Apparaten an den Scheiben selbst angefeilt und geschliffen. Die neuere Anordnung ermöglicht eine bequemere Bearbeitung der Schneiden und ihre nachträgliche Justierung.

Um auch in der Nähe einer Sektoröffnung von 2 mal 90° sichere photometrische Einstellungen machen zu können, ist es nötig, daß die größte Sektorweite etwas mehr als 90° beträgt. Deshalb umfassen die ausgeschnittenen Teile der Scheiben etwas mehr als je einen Quadranten, die übrigbleibenden Metallteile also etwas weniger als je einen Quadranten. Die Folge davon ist, daß bei sehr kleinem Winkel zwischen den Schneiden an dem um 90° von den Schneiden entfernten Stellen Schlitze entstehen.

Diese Schlitze werden verdeckt durch zwei Metallstreifen, welche an der beweglichen Scheibe befestigt sind. Sie werden durch Federn in der richtigen Lage gehalten und, wenn der Sektor auf fast 2 mal 90° geöffnet ist, da sie jetzt störend wirken würden, durch einen an der festen Scheibe angebrachten Stift automatisch zur Seite geschoben.

Auf dem Teilkreis ist nicht jeder Quadrant in 90, sondern in 100 Teile geteilt, weil dadurch in vielen Fällen die Rechnung erleichtert wird. Der Nonius gibt die Fünfzigstel dieser Teile an.

Die Ablesevorrichtung besteht aus zwei, um 180° voneinander entfernten, den Nonien gegenüber stehenden Metallspiegel T_1 und T_2, welche durch einen Träger mit der Achse CD fest verbunden sind. Sie bilden mit dieser Achse einen Winkel von 45° und haben einen solchen Abstand von den Sektorscheiben, daß die Bilder, die sie von den Nonien entwerfen, in die Rotationsachse fallen. Visiert man also mit dem Fernrohr U, welches senkrecht zu der Achse CD gerichtet ist, durch einen der Spiegel hindurch auf die Achse, so wird man den einen Nonius deutlich sehen. Bei einer Drehung der Sektorscheiben wird sich auch das Noniusbild ein wenig um die Achse CD drehen, solange es im Fernrohr sichtbar ist. Da aber wegen der Kleinheit des Spiegels diese Drehung nur sehr gering ist, so wird das Bild seine Lage dadurch kaum merklich verändern. Bei mäßig schneller Rotation wird es abwechselnd erscheinen und verschwinden, je nachdem der betreffende Spiegel im Gesichtsfeld des Fernrohres ist oder nicht. Bei schneller Rotation wird man daher ein kontinuierliches Bild des Nonius erhalten, vorausgesetzt, daß dieser ausreichend hell beleuchtet ist, was durch die Glühlampe Y mit Beleuchtungslinse geschieht, und daß das Gesichtsfeld dunkel ist, so lange der betreffende Spiegel nicht darin ist. Dazu gehört, daß der zweite Spiegel, welcher den anderen Nonius abbildet, abgeblendet ist.

Diese Abblendung bewirkt der zwei Blenden tragende Arm V. Je nachdem dieser Arm mehr oder weniger den Sektorscheiben genähert wird, kann der eine oder der andere Nonius im Fernrohr beobachtet werden. Diese Einstellung der Blenden kann durch den leicht um die Achse CD drehbaren Griff X während der Rotation erfolgen. Die ganze Ablesevorrichtung ist mit einer Druckschraube an dem freien Ende C der Achse CD befestigt, kann also leicht entfernt werden. Alle Teile derselben außer den Spiegeln sind sorgfältig matt geschwärzt.

Außerdem kann man die Sektorweite mit Hilfe einer Teilung ablesen, die die Stellung der Schraube Q angibt. Diese Ablesevorrichtung besteht aus einer Längenteilung W, welche die ganzen Schraubenumdrehungen, und der Trommelteilung am Schraubenkopf, welche die Hundertstel einer Umdrehung angibt. Die Beziehung zwischen dieser Ablesung und der Sektorweite in Kreisteilen muß natürlich durch Vorversuche bestimmt werden. Sie ändert sich ein wenig mit der Zeit wegen der Abnutzung der einzelnen Teile des Apparates und wird deshalb nur zur Aushilfe benutzt, etwa wenn die Versuchsanordnung die Anwendung der zuerst beschriebenen Ablesevorrichtung nicht gestattet.

Der Apparat wird durch einen kleinen Elektromotor in Betrieb gesetzt. Vor Verletzungen durch die rotierenden Scheiben kann man sich, wenn die Versuchsanordnung das zuläßt, durch einen Schutzring sichern, welcher bequem angeschraubt werden kann (in der Abbildung nicht vorhanden).

Um schnell von einer Sektorweite zur anderen überzugehen, kann man sich einer Kurbel R an der großen Schnurscheibe S bedienen, die mit der kleineren an Q verbunden ist. Die photometrische Einstellung geschieht namentlich bei kleinen Winkeln durch den geränderten Kopf der Schraube Q.

Digitized by Google

Ein- und Ausfuhr optisch-feinmechanischer Erzeugnisse. September 1926.

Pos.	Benennung der Ware		Einfuhr September	Einfuhr Jan. — Sept.	Ausfuhr September	Ausfuhr Jan. — Sept.
752	Optisches Glas, roh, roh vorgepreßt	dz	20	192	100	1567
	Vorjahr	dz	22	560	52	960
	Wert	Rm.	12 000.—	115 000.—	45 000.—	736 000.—
753	Rohglas in Kugeln oder Kugelkappen	dz	—	—	43	310
	Vorjahr	dz	—	44	49	486
	Wert	Rm.	—	—	10 000.—	67 000.—
755	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, ungeschliffen, ungefaßt	dz	—	58	46	889
	Vorjahr	dz	23	85	64	1437
	Wert	Rm.	—	19 000.—	26 000.—	524 000.—
756a	Brillen- und andere Augengläser, Stereoskopengläser, geschliffen; Brenngläser, Lupen, alle diese ungefaßt	dz	3	51	67	735
	Vorjahr	dz	1	18	78	782
	Wert	Rm.	9000.—	153 000.—	297 000.—	2 811 000.—
756b	Optisches Glas, geschliffen (Linsen für optische u. photographische Zwecke), ungefaßt	dz	2	7	Ausfuhr nachstehend unter 757 c/d	
	Vorjahr	dz	13	52		
	Wert	Rm.	5000.—	18 000.—		
757a	Brillen und andere gefaßte Augen-, Brenngläser, Lupen	dz	6	22	88	925
	Vorjahr	dz	2	25	96	999
	Wert	Rm.	9000.—	35 000.—	215 000.—	2 475 000.—
757b	Ferngläser, terrestrische, Operngläser	dz	8	73	90	940
	Vorjahr	dz	5	33	123	1025
	Wert	Rm.	40 000.—	365 000.—	439 000.—	4 312 000.—
757c	Sonstiges opt. Glas, geschliffen, gefaßt (Fernrohrobjektive), Stereoskope, Mikroskope	dz	6	23	415	3593
	Vorjahr	dz	1	38	493	4038
	Wert	Rm.	19 000.—	71 000.—	993 000.—	8 054 000.—
757d	Photogr. Linsen, geschliffen und gefaßt, photograph. Objektive und Apparate	dz	17	148	216	1966
	Vorjahr	dz	12	100	280	2168
	Wert	Rm.	66 000.—	577 000.—	976 000.—	9 500 000.—
891 E_1	Läutewerke, Elektrisiermaschinen, Modelle von Maschinen, Zählwerke, hydrometrische Instrumente, Geschwindigkeitsmesser, usw.	dz	72	650	1481	14 214
	Vorjahr	dz	.	.	.	.
	Wert	Rm.	75 000.—	675 000.—	738 000.—	7 102 000.—
891 E_2	Reißzeuge, mathematische Instrumente usw.	dz	2	25	156	1102
	Vorjahr	dz	2	25	185	1270
	Wert	Rm.	1000.—	29 000.—	337 000.—	2 569 000.—
891 E_3	Optische Meßinstrumente (Polarisationsinstr. usw.), Bussolen, Kompasse, astronom. Fernrohre u. and. astronom. geodätische, nautische, geophysikalische u. meteorolog. Instrumente	dz	4	70	69	1138
	Vorjahr	dz	1	64	150	933
	Wert	Rm.	11 000.—	106 000.—	272 000.—	3 912 000.—
891 E_4	Chirurgische Instrumente	dz	5	64	265	3312
	Vorjahr	dz	4	67	328	2632
	Wert	Rm.	11 000.—	157 000.—	867 000.—	10 902 000.—
891 E_5	Präzisionswagen, Instrum. für Metrologie, barometrische, kalorimetrische, thermometrische u. chemische Instrum.	dz	1	51	174	1779
	Vorjahr	dz	9	70	153	1633
	Wert	Rm.	2000.—	36 000.—	276 000.—	2 830 000.—
891 E_7	Physikalische Lehrapparate	dz	Einfuhr nach Beschaffenheit		54	575
	Vorjahr	dz			70	764
	Wert	Rm.			99 000.—	953 000.—
	Gesamtmenge aller Positionen:	dz	146	1434	3264	32 945
	Gesamtwert „ „	Rm.	260 000.—	2 306 000.—	5 590 000.—	56 747 000.—

Digitized by Google

Die Ausstellung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik auf der Naturforschertagung in Düsseldorf 1926.

Ueber die Tagung der Naturforscher in Düsseldorf haben wir bereits in Heft 22 eingehend berichtet und dabei auch auf die Ausstellung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik hingewiesen. Nachstehend geben wir eine Uebersicht über die einzelnen Firmen, die sich an dieser Ausstellung beteiligt hatten. Sollte hier und da einiges vergessen sein, so wollen wir von vornherein bemerken, daß damit keinerlei Absichten verbunden sind. Es sind unabänderliche Begleiterscheinungen solcher Berichte.

Die **Askania-Werke A.-G.**, Bambergwerk, Berlin-Friedenau, zeigten eine Fülle von Neukonstruktionen wissenschaftlicher Präzisions-Instrumente der verschiedensten Arten des Askania-Konzerns, dem u. a. die altbekannten Firmen Carl Bamberg, Hans Heele, Otto Toepfer & Sohn, Wanschaff, sowie Stückrath angehören. Leider verbietet es hier der Raum, viele interessante Einzelheiten näher zu beschreiben, doch seien folgende Neukonstruktionen betont.

Ein Michelsohn'sches Stufengitter sowie Lummer-Gehrke Interferometer von besonders großer und präzisester optischer Ausführung erregten verdiente Beachtung. Die Art der Konstruktion und der Montierung der Stufen des Gitters stellen etwas durchaus Neues auf diesem Gebiete dar. Durch einen besonders günstig angebrachten Satz von Schutzmänteln zur Einhaltung der Temperaturkonstanz ist die visuelle und photographische Beobachtung gewährleistet. Erfreulicher Weise wurden diese Instrumente teilweise mehrfach verkauft. Ferner fielen riesige Nikol'sche Prismen auf, die aus optisch-reinstem isländischen Kalkspat verfertigt waren. Der schon in Köln im Frühjahr dieses Jahres mit großem Erfolg ausgestellte Spannungsprüfer für Glasuntersuchungen zog auch diesmal wieder die Besucher zahlreich an. Wertvoll für die Glasindustrie zur Untersuchung aller Streugläser und wichtig für den Chemiker zur Untersuchung trüber Medien (kolloidaler Lösung) ist ein neuer Trübungsmesser, der sich vor bestehenden Instrumenten dadurch auszeichnet, daß er drei Komponenten an streuenden Medien gibt und zwar 1.) direkte Absorption, 2.) direkte Streuung, 3.) Streuung der diffusen Reflexion.

Ein neuer Glanzmesser für die Papier-, Webwaren- und Lackindustrie gestattet den Glanzgrad 0 (Glanz einer Gipsfläche) und den Glanzgrad 100 (Glanz der totalen Reflexion) ohne Schwierigkeiten einwandfrei zu messen und die Bedingungen der Praxis jedesmal durch Variation der Einfalls- und Beobachtungsrichtung, wie durch Variation der Farbe des zur Untersuchung benutzten Lichtes genau herzustellen.

Für die Aerzte waren eine große Zahl Taschen- und Hand-Polarisationsapparate mit Feineinstellung aufgestellt, die ein sehr großes und helles Gesichtsfeld, verbunden mit höchster Empfindlichkeit und Bequemlichkeit der Ablesung besitzen. Dasselbe ist von einem neuen kleinen Kreisapparat nach Mitscherlich zu sagen. Neben einer Reihe von größeren Polarisationsapparaten nach Lippich, Landolt usw. waren bemerkenswerte Neukonstruktionen von Speziallampen (elektrische Lampe mit Lichtfilter, Gas-Natriumlampe usw.) ausgestellt. Ein neues Refraktometer zeichnete sich durch die Kompensation der Dispersion für sämtliche zur Messung in Frage kommenden Substanzen aus. Von den zahlreichen Meßinstrumenten, die die Askania-Werke seit längerer Zeit herstellen, waren Dickenmesser, Sphärometer, Toleranzmesser, kleine Meßbänke usw. dort zu finden. Außer Taschen-, Hand- und Stativspektroskopen sowie einer Reihe von Spektralapparaten waren eine Anzahl von verschiedenen Neukonstruktionen von Spektrographen mit Glas- und Quarzoptik vertreten. Interessant war ferner eine Neukonstruktion eines rotierenden Sektors, der während der Rotation beliebig geöffnet und geschlossen werden kann.

Hierüber werden wir noch an anderer Stelle ausführl. berichten.

Neben einer Fülle anderen Materials müssen wir noch erwähnen: die Ausstellung von Kolorimetern, Mikrophotometern, Universal-Instrumenten, Drehwagen, Sterneckschen 4 Pendel-Apparaten und Kinoaufnahme-Apparaten. Den Amateur reizte besonders der „Kino-Perfekt", der als Aufnahmeapparat und durch Ansetzen an ein kleines Stativ als Vorführungsapparat beste Verwendung finden kann.

Im Vordergrund der Ausstellung der **Emil Busch A.-G.**, Rathenow, standen ihre Mikroskope. Vom einfachsten, aber dabei doch stets hochwertigen Taschen-Exkursions-Instrument bis hinauf zu den großen binokularen Mikroskopen wurden Instrumente für alle Zweige der Naturwissenschaft und Medizin sowie auch für technische Zwecke gezeigt. Namentlich von Seiten der Aerzte fanden die neuen binokularen Mikroskope viel Interesse, zumal die Vorteile binokularer Betrachtung mehr und mehr Anerkennung finden. Besonders begrüßt wurde der Gedanke eines sogenannten „Aufbau-Mikroskopes", das namentlich den Bedürfnissen der Studierenden weit entgegenkommt. Es handelt sich hierbei um ein zunächst einfaches Mikroskop mit hervorragend guter Mechanik, Feinbewegung, 2 Okularen und 2 Objektiven mit einer Vergrößerung bis 460fach. Dieses Instrument ist dann durch Nachbezug der verschiedensten Teile, wie weiterer Optik, Kreuztisch, großer Beleuchtungsapparat, Polarisationseinrichtung, Revolver, Vertikal-Illuminator usw. beliebig zu vervollkommnen und zu einem Universal-Instrument mit bis zu 2500-facher Vergrößerung auszubauen. Somit ist es möglich, Instrumente im Werte von 600 bis 800 ℳ sich allmählich aufzubauen, da die Kosten der ersten Anschaffung nicht viel über ℳ 200.— hinausgehen. Besondere Pflege fanden neben dem Mikroskop die Gebiete der Mikro-Photographie und der Mikro-Projektion. Hier konnten verhältnismäßig einfache aber sehr glückliche Konstruktionen einer kleiner Aufsatz-Kamera, einer optischen Bank, einer vereinfachten Projektionseinrichtung für Klein-Mikroskope usw. vorgeführt werden. Zahlreich waren Proben photographischer und mikrophotographischer Aufnahmen ausgestellt, und namentlich der Naturforscher konnte sich an den hervorragenden Aufnahmen des Prof. Wolff, Eberswalde, erfreuen.

Feinmechanik und Präzision

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes u. des Spiralbohrer-Verbandes

Erscheint alle 14 Tage

Wenn noch keine regelmäßige Zustellung erfolgt, aber erwünscht ist, empfiehlt sich die Bestellung beim Postamt. Jedes Postamt nimmt die Bestellung zum Bezugspreise von RM. 1.— monatlich entgegen. / Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Unterzeichnete.... bestell..... hiermit die Zeitschrift

Feinmechanik und Präzision

Das Abonnement läuft stillschweigend weiter, wenn keine Abbestellung erfolgt.

Ort: .....

.....
Name u. Stempel

Straße: .....

Junger tüchtiger
Feinmechaniker
mit vielseitiger Erfahrung auf den **Schwachstrom- u. Rundfunkgebieten,** vertraut mit Reparaturen von Schreib- und Büromaschinen, als

Werkstattleiter gesucht.

Ausführl. Angebote, auch von jungem Meister, der praktisch mit arbeitet, unter **F. &. Pr. 368** an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift erbeten.

Feimechaniker
(Justierer)
32 Jahre alt, mit abgelegter Meisterprüfung, welcher nur bei erstklassigen Firmen arbeitete,

sucht Stellung als Werkmeister

Gefl. Angebote unter **F. & Pr. 371** an die Geschäftsst. d. Zeitschr. erbeten.

Digitized by Google

Das kleine Handwerkszeug des Naturforschers, wie Präparier-Instrumente, Lupen, Kameras mit Spezial-Objektiven, Feldstecher für onthologische Zwecke und andere zeugten von der Vielseitigkeit der Emil Busch A.-G. Insbesondere fanden auch die ausgestellten Fernrohre für terrestrische und astronomische Beobachtungen großes Interesse. So namentlich ein Fernrohr mit Tisch-Stativ bei vollendeter parallaktischer Montierung, und das große astronomische Liebhaber-Fernrohr mit 110 mm Objektivdurchmesser, das mit Uhrwerk ausgerüstet ist. Für den Arzt, und zwar nicht nur für den Augenarzt, ist der neue Hand-Augenspiegel nach Prof. Thorner gedacht, der als Neukonstruktion zum ersten Male gelegentlich dieser Ausstellung den Interessenten vorgeführt wurde und sich durch einfache Handhabung wie gute Beobachtungsmöglichkeiten auszeichnet. Für die Bedürfnisse des Augenarztes im besonderen waren sodann noch zahlreiche Modelle von Probierbrillen, Gläserkästen und ophthalmologischen Instrumenten ausgestellt. Um schließlich das Gesamtbild der Fertigung dieses ältesten deutschen optischen Unternehmens zu vollenden, seien noch die Ausstellung der weitbekannten Theatergläser sowie die Hinweise auf die Brillengläserproduktion und namentlich die Herstellung der neuen N. G. Busch-Ultrasin-Brillengläser sowie der Doppelfocusgläser erwähnt. Für den Fachmann der Präzisionstechnik war das in Betrieb gezeigte kleine Modell einer Drei-Etagen-Schleifmaschine für punktell abbildende Brillengläser in $^1/_{10}$ natürlicher Größe eine besondere Freude.

Die **A.-G. Felten und Guilleaume Carlswerk,** Köln-Mühlheim, zeigte auf ihrem Stand eine Reihe elektrischer Meßgeräte ihrer Fabrikation. Das ausgestellte Zeiger- und Spiegelgalvanometer hat eine an einem Faden aufgehängte Drehspule, wodurch eine Empfindlichkeit von 10^{-7} bzw. 10^{-8} Amp/Skt erreicht wird; für die Benutzung außerordentlich angenehm ist, daß das Fernrohr und die Skala unmittelbar an dem Instrument angebaut sind. Von Vergleichsnormalen waren zu sehen ein Normalwiderstand, ein Sechskurbelwiderstand, eine Selbstinduktionsspule von 0,1 Henry, ein Variometer von 0,1 bis 0,0001 Henry, ein fester Kondensator von 0,1 μF, ein Stöpselkondensator von insgesamt 1 μF, ein Dreikurbelkondensator mit einer Gesamtkapazität von 1,11 μF; an Meßgeräten eine Tonfrequenz- und eine Selbstinduktionsmeßbrücke, die unter Benutzung des einfachen Brückendrahtes eine Genauigkeit von 1 bis 2 % und mit Hilfe der auf 0,05 % justierten Zusatzwiderstände eine solche von 0,1 bis 0,2 % gibt; durch einen Umschalter lassen sich Gleichstromquelle und Galvanometer gegen Wechselstromquelle und Telefon schnell vertauschen. Schließlich seien noch eine Nebensprechleitung und eine Kühle-Schaltung genannt.

Auf dem Stand 13 zeigte die Firma **J. J. Fuchs u. Sohn,** Bernburg a. d. Saale, ihre neue Laboratoriumswage für Serienwägungen und einen Prüfapparat für Laufgewichtswagebalken. Die Wägung auf der gleicharmigen, nach den Grundsätzen des Präzisions-Analysenwagenbaus ausgeführten Wage erfolgt durch Beobachtung des Winkels, um den das Balkensystem durch ein bestimmtes Gewicht gedreht wird, an einer Skala, die tangential in 200 Intervalle geteilt ist. Der Meßbereich wird durch eine Mikrometerschraube oberhalb der Drehachse für die kleinen Wägebereiche und die feinsten Ausgleichungen, sowie durch aufschiebbare Reitergewichte auf einer linear geteilten Skala unterhalb der Drehachse für die größeren Wägebereiche bewirkt. Dadurch ergeben sich Wägebereiche von 200 mg bis 200 g. Das Skalenblatt ist einschiebbar und kann mit mehreren Skalen versehen werden. Mit der Wagschale trägt die Wage gleichzeitig eine Tarierkapsel, die soweit gefüllt wird, daß jedes beliebige Taragewicht von 0 bis 100 g auf 100 g ergänzt werden muß, um die Wage auf den Nullpunkt zu bringen. Sie ermöglicht ferner, den Wägebereich nur so groß zu wählen, wie die tatsächlichen Unterschiede bei Wägeserien betragen. Die Wage ist noch wie jede andere gleicharmige Analysenwage mit 200 g Belastung und $^1/_{10}$ mg Empfindlichkeit verwendbar und ferner am kreisbogenförmigen Teil des Wagebalkens mit einer Dämpfungsvorrichtung versehen.

Die Prüfung der Laufgewichtswagebalken erfolgt dadurch, daß die Verschiebung des Laufgewichtes durch einen gespannt gehaltenen Draht auf eine drehbare Rolle übertragen wird, die mittels eines Zeigers die Verschiebung vergrößert auf einer Teilscheibe anzeigt. Ferner ist noch eine Aufteilungsvorrichtung angebracht, welche jene Skala mit der des Wagebalkens abstimmt, so daß man seine Fehler ohne Rechnung ablesen kann.

In der Gruppe Physikalische Unterrichtsapparate zeigte die Firma **Paul Gebhardt Söhne,** Physikalische Werkstätten, Berlin N. 54, eine reiche Auswahl guter Apparate, z. B. optische Bank, Sirene, Phonautograf, Kathetometer, Differential Tangentenboussole, Coulomb's Drehwage, Holzmodell von Ankern der Dynamomaschine u. a. m. Besonders zu bemerken waren die Schnittmodelle der Zweitakt- und Viertaktmotore, sowie des Dieselmotors. Letzteres zeigte in seiner gut durchkonstruierten Form sehr übersichtlich die Arbeitsweise des Rohölmotors; auch das Schnittmodell der Dampfturbine ist ein gutes Demonstrations-Mittel für den Unterricht, da sich das Modell praktisch in Betrieb setzen läßt und in zerlegbarem Zustande die Leiträder und den Rotor mit seinen Kammern zeigt. Für die Ausrüstung von Laboratorien, Hörsälen und Röntgenzimmern liefert die Firma als Spezialität: Verdunkelungs-Anlagen für Hand- und Motorbetrieb mit Stahlwellen auf Kugellagern.

Die Leipziger Glasinstrumentenfabrik Robert Goetze, Glastechnische- Mechan. Werkstatt, Leipzig, stellte neben den altbekannten Spezialitäten von Normalthermometern und Spektralröhren mit allen Gasen und Edelgasen ihre neuen Konstruktionen auf dem großen Forschungsgebiete der Bestimmung der Wasserstoffionen-Konzentration (pH-Bestimmung) aus. Es seien genannt die neuen Goldiridiumelektroden für durchströmenden Wasserstoff mit momentaner Einstellung des Potentiales und die Mikro-Chinhydronelelektrode. Ferner eine Wasserstofftitrierelektrode zur elektrometrischen Titration, und vor allem eine Meßbrücke mit Millimeter- und Millivoltskale und verschiebbar eingelassener Skale zur direkten Ablesung der Wasserstoffzahl ohne Umrechnung. Diese, durch D.R.G.M. geschützte Brücke wird es ermöglichen, die Bestimmungen durch Personen ohne besondere Vorkenntnisse ausführen zu lassen, was für laufende Kontrollen äußerst vorteilhaft ist. Ein neues Elektrometerröhrchen (Nullinstrument), zum Selbstfüllen eingerichtet, vervollständigt die Apparatur. Auf dem jungen

Präzisions-Schneideisen
Din, für Whitw.-, S.I.-,
Lwh.- und Gasgewinde
(Sonderpreise für Händler)

20	25	30	38	45	55	65 mm Auß.-D.
0.70	0.85	1.05	1.30	1.65	2.10	260 Mk. netto

Schneideisenhalter :: Vierkantschneidmuttern
Garantie für jedes Stück
E. Hartmann, Dreileben
Bez. Magdeburg

Der Inhaber des Deutschen Reichs-Patentes Nr. 271597
betr. **„Selbsttätige Laufgewichtswage"** wünscht wegen Fabrikation, Verkaufs oder Abgabe von Lizenzen mit deutschen Fabrikanten in Verbindung zu treten. Anfragen u. **B. N. P. 1829 an Ala-Haasenstein & Vogler, Berlin N.W. 6.**

Schnellbohrmaschinen
16, 25 und 32 mm, zu ermäßigten Preisen abzugeben.
Linke-Kirschner-Werke
Düsseldorf

An das
Postamt
Hier

Digitized by Google

Gebiete der Mikrochemie wurde ein Apparat zur maßanalytischen Bestimmung des Kohlenstoffs von Prof. Lindner (Innsbruck) und je ein Apparat zur Bestimmung der Gefrierpunktserniedrigung nach Drucker-Burian und Siedepunktserhöhung nach Pregl ausgestellt.

Die **Hartmann u. Braun A.-G.**, Frankfurt a. Main, zeigte neben ihrer bekannten Torsionswage für 0 bis 500 mg Belastung, die sich in ihren verschiedenen Ausführungen für Massenwägungen in physikalischen und chemischen Anstalten, Arzneifabriken, Spinnereien und Webereien, Papierfabriken, Glühlampenfabriken, ferner in Prüfanstalten für Roh- und Fertigstoffe, sowie besonders in Heilanstalten seit langem eingeführt hat, noch eine neuartige kombinierte Balken-Torsionswage für Schnellwägungen bis zu 50 g bei einer Empfindlichkeit von 1 mg mit besonderer Tariereinrichtung. Bei dieser Kombination, die auch für kleinere Meßbereiche und entsprechend größerer Empfindlichkeit gebaut wird, werden die schwereren Gewichte durch einen Gewichtssatz ausgeglichen, während die ergänzenden Feinwägungen mit der Torsionswage vorgenommen werden. Diese Wage eignet sich besonders für Gas- und chemische Mikroanalysen, für Wägungen zur Untersuchung von Düngerproben, für Transpirationsversuche, Untersuchung der Kohlehydrate von Laubblättern, ferner für physiologische und biologische Untersuchungen, Bestimmmung des spezifischen Gewichts usf.

Besonderes Interesse erregte das Universal Aktinometer. Die auffallende und evtl. für verschiedene Wellenlängenbezirke gefilterte Strahlung erwärmt einen geschwärzten Auffangstreifen, dessen Temperatur durch ein auf seiner Rückseite angebrachtes Thermoelement gemessen wird. An einem Drehspul-Instrument wird die Strahlung unmittelbar gcal/cm² abgelesen. Das ganze Gerät läßt sich auf jeden gewünschten Höhen- und Azimutwinkel einstellen.

Aus dem Fabrikationsgebiet der Laboratoriums- und Schalttafel-Instrumente waren zu sehen: Drehspul-Spiegel- und Zeigergalvanometer; ein Universal-Drehstrominstrument für Präzisions-Strom- und Spannungsmessungen mit 11 verschiedenen Meßbereichen, die durch Umstecken eines konischen Stöpsels eingeschaltet werden: Werkstatt-Volt- und Amperemeter mit umschaltbaren Meßbereichen für Gleichstrom, das zur Prüfung von Elementen, Taschenlampen-Batterien, Sammlern, Netzspannungen usw., ferner zum Einstellen von Bogenlampen, Dynamomaschinen usw. gebraucht werden kann; verschiedene Weicheisenmeßgeräte; und schließlich ein Multizellular-Voltmeter für 150 Volt mit gleichmäßiger Skala von 5 bis 150 Volt, das bei Niederspannung bis zu 1 Million Perioden/sek verwendbar ist.

Von sonstigen Präzisionsgeräten seien genannt: Präzisions-Kompensator, Präzisions-Reihen-Stöpselwiderstand, Walzenmeßbrücke, Selbstinduktions-Normale, Glimmer Kondensator sowie Stöpsel- und Kurbel-Kondensator.

Zur Messung höher Temperaturen ist das optische Pyrometer „Pyropto" bestimmt, bei dem nach dem Prinzip von Holborn-Kurlbaum die Stromstärke einer in ein Fernrohr eingebauten Glühlampe bestimmt wird, bei der ihr Faden auf dem Bilde des anvisierten Gegenstandes gerade verschwindet. Fernrohr, Lampe, Sammler, Amperemeter und Regulierwiderstand sind zu einem sehr kompendiösen Instrument zusammengebaut, das ähnlich wie ein Fernglas an einem Riemen getragen werden kann. Zur Messung von Temperaturen über 1500° wird durch Drehen eines Hebels ein Rauchglas in den Strahlengang geschaltet. Für Temperaturmessung durch Widerstandsthermometer war ein Registrier-Instrument ausgestellt, das die Temperatur von Thermometern in 6 verschieden farbigen Linien gleichzeitig aufzeichnet.

Die Ausstellung der Firma **H. Hauptner**, Berlin-Solingen bot einen Ueberblick über eine große Zahl von Neukonstruktionen zur Bereicherung des tierärztlichen Instrumentariums. Ein Blick auf die mehr als hundert neuen Instrumente ließ erkennen, wie umfangreich die Konstruktionstätigkeit der Firma Hauptner auf ihrem Spezialgebiet ist und wie sie ihre jahrzehntelange Erfahrung bei der Gestaltung von neuen Modellen in den Dienst der tierärztlichen Wissenschaft stellt. Hier sei nur auf den „Vacufact", ein neues Embryotom nach Becker-Schöttler, hingewiesen, das besonders beachtet wurde, da es auf dem Gebiete der Embryotomie ganz neue Wege weist.

Anschauliche Lichtbilder gaben einen Einblick in das Hauptner-Werk, Solingen, das anläßlich der Naturforscher-Versammlung von tierärztlichen Fachverbänden auf Grund einer Einladung der Firma Hauptner besichtigt wurde.

Aus Vereinen und Verbänden

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik

Abteilung Berlin

Am 9. November 1926 hielt die Abteilung Berlin der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik eine Sitzung ab im Langenbeckhaus, Luisenstr. 58/59. In Abwesenheit des 1. Vorsitzenden Herrn Borck wurde die Sitzung von Herrn Franz Gebhardt geleitet.

Auf der Tagesordnung stand der von Herrn Ingenieur C. Otto Friedrich angesetzte Vortrag über: „Die Meteorologische Hochstation auf der Zugspitze (2964 m)", auf welcher Herr Friedrich 1 Jahr lang, davon 8 Monate vollkommen allein, wissenschaftlicher Beobachter war.

An Hand von über 100 Lichtbildern nach eigenen Aufnahmen wurde zunächst die Ersteigung der Zugspitze durch das Raintal gezeigt, wobei Gelegenheit gegeben war, die Maultierzüge und die Träger zu beobachten, die den ganzen Jahresproviant für den Beobachter und das Heizmaterial für der langen Hochgebirgswinter hinaufzuschaffen haben. Innenaufnahmen zeigten die Räume der Station, die allerdings nur sehr klein sind und dem Beobachter nicht viel Bewegungsfreiheit lassen. In der Umgebung des Turmes ist aber gleichfalls nicht viel Platz, da allenthalben steile Wände und Felshalden hinunter führen.

Der Vortragende schilderte die Aufgaben des Beobachters, den Zweck der Wetterwarte und die Ergebnisse, die sie bis heute aufzuweisen hat. Er versäumte es aber auch nicht, in launigen Ausführungen von seinem Leben in jener sturmumbrausten Hütte zu erzählen, wie er sich mit der Einsamkeit abfinden mußte, die z. Zt. der langen Telephonstörungen nur von seinem klugen Hund, dem „Spezl" erleichtert wurde.

Nach den prachtvollen Bildern aus tiefem Winter kamen Aufnahmen von sommerlicher Bergaussicht und von Touristen, an denen der Beobachter allerdings nicht immer seine Freude erlebt, besonders wenn sie in allzugroßen Scharen auftreten.

Den Schluß des Vortrages bildeten Schilderungen atmosphärischer Erscheinungen, so besonders von Hochgewittern, die durch instruktive Lichtbilder von Wolken und Gewittern wirksam unterstützt wurden.

Dieser hochinteressante Vortrag löste bei allen Zuhörern einen reichen Beifall aus, da seine Schilderungen uns in unsere große Alpenwelt führte und sehr viel neues zeigte und durch den köstlichen Humor des Vortragenden stark gewürzt war.

Nochmals sei von dieser Stelle aus Herrn Ing. C. Otto Friedrich im Auftrage des Vorstandes der herzlichste Dank ausgesprochen. F. G.

Durch das Entgegenkommen des Präsidenten des Telegraphentechnischen Reichsamtes, Berlin C 2, Neue Friedrichstr. 38/40, wird der Abteilung Berlin ein Besuch im Fernamt in der Winterfeldstraße ermöglicht. Die Besichtigung findet in den Tagen vom 6. bis 11. Dezember statt. Die genaue Zeit dieses Besuches geht den Mitgliedern noch durch besondere Einladung zu.

Vertretungen an allen größeren Plätzen des In- und Auslandes.

Digitized by Google

Vereinigung ehemaliger Fachschüler – – Schwenningen a. N. – –

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlofferstr. 31

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Adressenänderung:

Löffelhardt, Heinrich, Schwenningen a. N., Nuslen 29.

Stellenvermittlung:

Auf unsere diesbezügliche Notiz in Nr. 23 haben sich sehr viele Bewerber gemeldet, so daß uns diese Art der Veröffentlichung am geeignetsten erscheint. Wir ersuchen daher alle unsere Mitglieder, der Geschäftsstelle jedes Freiwerden einer Stelle sofort mitzuteilen, damit wir unseren Arbeitslosen möglichst rasch helfen können.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 28. Oktober 1926.

42 c, 12. Sch. 73 461. Vektorplanimeter. Johannes Schnöckel, Berlin, Weidenweg 23.

42 h, 4. E. 32 185. Lichtstarkes Objektiv. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

42 h, 7. Z. 15 386. Umkehrprisma; Zus. z. Pat. 358 868. Firma Carl Zeiss, Jena.

42 h, 29. B. 116 469. Scharnier für Brillen. Firma F. Birkenstein & Co., Frankfurt a. M.

57 a, 53. B. 112 810. Kamera mit zwei Objektiven für kinematographische Kombinationsaufnahmen. Wilhelm Beschetznick, Berlin-Lichterfelde, Steglitzer Straße 40/41.

57 a, 58. U. 9222. Dia-Einrichtung, insbes. für Doppel-Kinoprojektoren. Universum-Film-Akt.-Ges., Berlin.

57 a, 1. V. 21 248. Führung für Laufbodenschlitten an Kameras. Voigtländer & Sohn Akt.-Ges., Braunschweig.

57 a, 10. R. 67 230. Halter für tragbare photographische oder kinematographische Kameras. Joseph Albert Rignon, Paris.

57 a, 11. C. 37 387. Kassette für Film- oder Plattenpacke; Zus. z. Pat. 430 932. Contessa-Nette A.-G., Stuttgart.

57 c, 3. V. 20 494. Blitzlichtlampe mit elektrischer Zündung. Dr. Paul Vierkötter, München, Ludwig-Ferdinand-Str. 6.

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 4. November 1926.

42 h, 14. A. 46 815. Zusammenschiebbares Hand- und Taschenmikroskop. Hubert Aderhold, Breslau, Fürstenstr. 75.

42 h, 20. N. 25 371. Diakatoptrischer Linsenmonochromator. Dipl.-Ing. Helmut Naumann, Großröhrsdorf i. Sa.

42 h, 23. H. 105 807. Bildwerfer für Einzelbildstreifen. Firma Gustav Heyde Gesellschaft für Optik und Feinmechanik m. b. H., Dresden.

42 h, 23. L. 63 645. Bildwerfer für Auflicht und Durchlicht. D. Ferdinand Lossen, Heidelberg, Rosenbergweg 7.

42 h, 26. A. 41 509. Ultraviolettes Licht absorbierendes Augenglas. American Optical Company, Southbridge, Massachusetts, V. St. A.

42 h, 29. K. 96 267. Brillenfeder aus Zelluloid. Firma Theodor Kähne, Optischmechanische Werkstatt, Rathenow.

57 a, 10. K. 91 058. Vorrichtung zur Herstellung photographischer und kinematographischer Aufnahmen von verschieden weit entfernten, mittels eines Spiegels zu einem Bild zu vereinigenden Objektteilen. Willy Köhler, Berlin, Stolpische Str. 29.

57 a, 43. Sch. 74 899. Einstellvorrichtung für Kinoaufnahmeapparate. Dr. Erich von Schubert, Berlin, Schumannstr. 21.

Aus dem Sortiment der Deutschen Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

können bezogen werden:

Berndt: Zahnradmessungen kartoniert . . . . Mk. 2.—

Dr. Ernst Wagner: Anleitung zum Stabrechnen kartoniert . . . . . Mk. 3.—

Ehringhaus: Das Mikroskop
Aus der Samml.: Natur u. Geisteswelt gebunden . . . . . Mk. 2.—

Graetz: Das Licht und die Farben
Aus der Samml.: Natur u. Geisteswelt gebunden . . . . . Mk. 2.—

Dr. Hinrichs: Einführung in die geometrische Optik
Aus der Sammlung Göschen gebunden . . . . . Mk. 2.—

Dr. rer. pol. Rudolf Braun, Darmstadt: Optik und Feinmechanik in Deutschland geb. mit Schutzkarton Mk. 3.—

Die Geschichte der Emil Busch A.-G., Optische Industrie, Rathenow geb., mit Schutzkarton Mk. 3.—

(zuzügl. 25 Pfg. für Porto u. Verpack.)

Kleine Anzeigen haben in dieser = Zeitschrift = **guten Erfolg!**

Ia Dopp. Metallsägeblätter 12" garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz.
Ia eins. Dto. 12" garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.
Metall-Klingemann, Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23

Schriftschablonen Bahr's Normograph

D.R.Patente / Auslandspat.
Genau den Vorschriften des Normenausschuß entsprechend
Rechenschieber „Leichtbau"
Paustinktur „Klementine"
Prospekte kostenfrei
Filler & Fiebig, Berlin S. 42

Feinmechanische Werkstätte

übernimmt alle in das Fach einschlagende Arbeiten. Ausführungen von Patenten und Erfindungen bei billigster Berechnung

Angebote unter **F. & Pr. 375** an die Geschäftsst. dieser Zeitschrift erbeten

Wer liefert

Anfragen nach den Anschriften der fragestellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen erteilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz." in Erfurt Auskunft.

84. Wer liefert **Dosenhörer** zur Kontrolle der Maschinengeräusche?

Lauf- u. Zählwerke
oder sonstige
Apparate
nach Zeichnung oder Muster
sowie
Präz. Messingschnecken
mit und ohne Wellen
Messingräder u. -Triebe
bis ca. 30 mm ∅
liefert in
Massenherstellung
schnell und billig
Isaria Apparate Fabrik
G. m. b. H.
Schwenningen / Neckar
Württbg.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Karl Radicke, Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35; für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt; Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 5635. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Telegramm-Adresse: Dezetge, Erfurt

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 11, Tempelhofer Ufer 35 — Fernruf Lützow Nr. 1734.
Düsseldorf: Schadowstr. 52 (Ibach-Haus). Fernspr. 3508.
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036
Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Telefon Taunus 3523.

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35 zu richten.

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 25 — Erfurt, 15. Dezember 1926 — 34. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes:
Steigungsprüfer für Leitspindeln. Von Ing. Herbert Wilde, Berlin. — Anwendung und Theorie der Zeitdehner. Von R. Thun, Berlin-Reinickendorf. — Ausstellung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik auf der Naturforschertagung in Düsseldorf 1926. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Steigungsprüfer für Leitspindeln.

Von
Ing. **Herbert Wilde**, Berlin.

Die Steigungsgenauigkeit der auf Drehbänken oder Gewindefräsmaschinen hergestellten Gewindespindeln ist in hohem Maße abhängig von der Steigungsgenauigkeit der in diesen Maschinen verwendeten Spindeln. Die Steigungsfehler, die diesen Spindeln anhaften, oder die sich im Laufe der Zeit durch eingetretene Abnutzung eingeschlichen haben, übertragen sich naturgemäß auch auf das Werkstück während der Bearbeitung. Somit sind schon oft neue Gewindespindeln mit Steigungsfehlern behaftet, die sich je nach der Verwendung der Spindel mehr oder weniger auf das Arbeitsstück auswirken.

Ein geeignetes Werkzeug zur schnellen und werkstattmäßigen Prüfung der Steigung von Spindeln gab es bisher noch nicht. Aus diesem Grunde unterblieb in kleineren Betrieben meistens die Prüfung der Spindeln.

Nunmehr ist in dem in Abb. 1 dargestellten Steigungsprüfer für Leitspindeln, hergestellt von der Firma Carl Zeiss in Jena[1]) ein Werkzeug geschaffen worden, das die einwandfreie und werkstattmäßige Prüfung von Gewindespindeln gestattet. Das Gerät arbeitet auf optischer Grundlage. Es ist besonders geeignet zur schnellen und sicheren Prüfung der Gewindesteigung an Leit- und Transportspindeln für Drehbänke, Fräs- und Hobelmaschinen und dgl. bei beliebiger Länge. Dieser Steigungsprüfer ermöglicht außer der Prüfung neuer Spindeln, auch die Prüfung der im Betriebe befindlichen Gewindespindeln, die in den Werkzeugmaschinen eingebaut sind. Diese Spindeln werden zur Prüfung aus den Maschinen mit der der dazugehörigen Mutter herausgenommen. Auf diese Weise ist jeder Betrieb in der Lage, sich von der Steigungsgenauigkeit seiner im Gebrauch befindlichen Spindeln zu unterrichten.

Da die axiale Verschiebung der Mutter im Verhältnis zur Spindeldrehung die Grundlage der Steigungsmessung bildet, so ist die Gewindeform gleichgültig. Der Steigungsprüfer kann daher für alle Gewindearten, z. B. Spitz-, Flach-, Trapez- und Rundgewinde verwendet werden. Die Messung der Spindel mit der dazugehörigen Mutter gewährleistet die Richtigkeit der Prüfung für das spätere Arbeiten beider Elemente. Die Messung der Gewindesteigung erfolgt durch Vergleich mit einem stählernen hochglanzpolierten Maßstab, der parallel zur Meßachse angeordnet ist. Der Vorschub der Mutter wird durch eine für diesen Zweck besonders geeignete optische Einrichtung vom Maßstab abgelesen, wenn z. B. die Spindel genau eine, mehrere oder Teilumdrehungen gemacht hat.

Der Steigungsprüfer wird auf eine Drehbank aufgesetzt, deren Spitzenlänge die Aufnahme der zu prüfenden Spindel gestattet, und zwar unter Verwendung zweier Füße, die zum jeweiligen Profil des Drehbankbettes passend vom Besteller angefertigt werden. Zum Befestigen der Füße sind in dem Meßbett Schraubenlöcher vorgesehen. Das Anpassen des Gerätes an die Spitzenhöhe der Drehbank erfolgt nach einer besonderen Gebrauchsanweisung.

Während der Messung gleitet der optische Arm, an dem seitlich mit Flanschen und Spannschrauben die Spindelmutter befestigt ist, auf der Spindel, während das freie Ende des Armes mittels Kugellager auf einer am Meßbett vorgesehenen Führungsbahn aufliegt und genau geführt wird. Abb. 1 zeigt den Steigungsprüfer fertig aufgebaut zum Gebrauch auf der Drehbank und Abb. 2 und 3 die dazugehörigen Einzelteile.

[1]) Generalvertrieb Schuchardt & Schütte A.-G., Berlin C 2.

Digitized by Google

Er besteht aus dem Meßbett 1, das den Stahlmaßstab 2 und das Ablesemikroskop 3 trägt. Ferner ist ein optischer

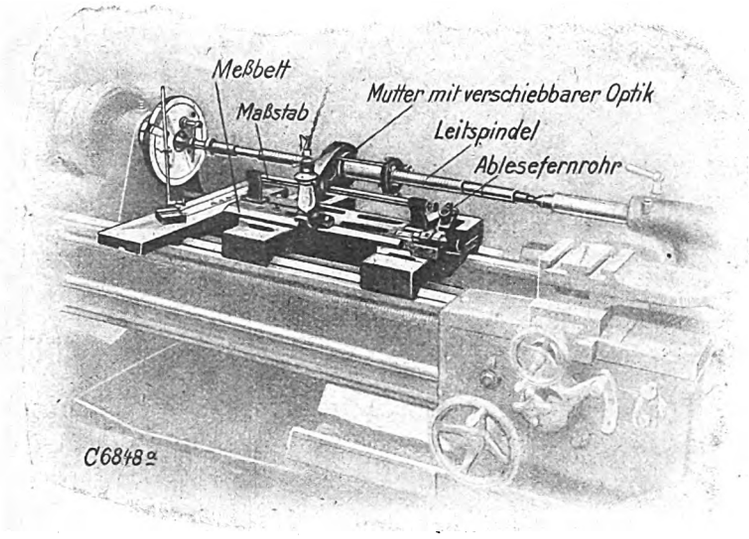


Abb. 1.

Arm 4 mit einer Optik vorgesehen, an dem mittels Spannringe 5 und Spannschrauben 6 die Spindelmutter befestigt wird. Die Stange 7 wird in die Fassung 8 des optischen Armes eingesteckt und dient zum Tragen einer elektischen Lampe zur Beleuchtung des optischen Systems. Die Lampe wirft das Licht auf den Stahlmaßstab und den Doppelfaden im Okular.

Nach einem von Prof. Abbe aufgestellten Grundsatz muß für genaue Messungen die Meß- und Teilungsachse in einer Linie liegen (Komparatorprinzip). Die Durchführung dieses Grundsatzes beim Messen von langen Spindeln würde

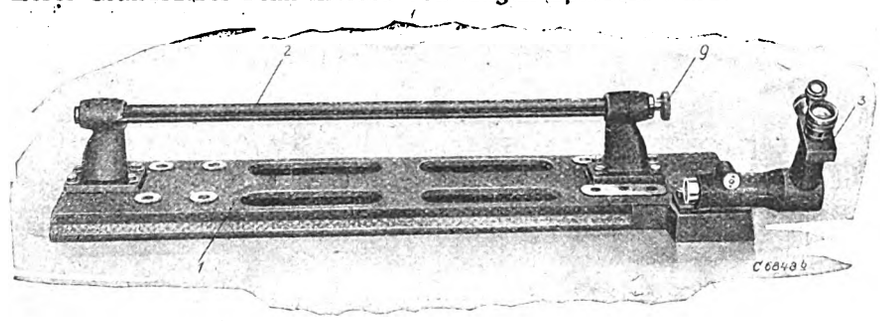


Abb. 2.

große Baulängen erfordern. Durch eine neuartige optische Einrichtung ist dieser Nachteil vermieden, so daß der Maßstab außerhalb der Meßachse, und zwar parallel zu dieser liegen kann und dabei doch die Forderung des Komparatorprinzips einwandfrei erfüllt ist. In Abb. 4 ist die Arbeitsweise der neuen optischen Einrichtung zeichnerisch dargestellt. Die Lage eines in der Spindelachse liegenden Meßpunktes I wird in der Teilungsebene, d. h. vom Maßstab mittels des Ablesefernrohres am Ort II ermittelt. Um einwandfreie Meßergebnisse zu erzielen, müßte der optische Arm über der Teilungsebene genau den gleichen Betrag wandern, wie auf der Spindel. Diese Forderung ist jedoch nicht immer zu erreichen. Der geringste Schlag der Spindel bedingt schon eine pendelnde Bewegung des optischen Armes, der einen Meßfehler hervorrufen würde. Tritt nun aus diesem Grunde ein seitliches Ausweichen des Armes ein, dessen Drehpunkt am Durchmesser der Spindel oder an einem beliebigen Ort liegen kann, so wandert der Meßpunkt I nach I'. Gleichzeitig kippt auch das optische System um den gleichen Drehpunkt und hebt diesen Fehler von der Größe I—I' wieder auf, indem es durch Spiegelkippung und Objektivverschiebung die Teilungsebene von II nach II' verlegt. Der Meßpunkt I' wird nicht mehr als fehlerhafter Wert im Meßpunkt II ermittelt, sondern im verlegten Ort II' der Teilungsebene. Das Meßergebnis ist nun das gleiche, wie in der Lage I—II, da die beiden neuen Punkte I'— II' zur ursprünglichen Lage genau parallel liegen. Die Bildung von Fehlern wird also durch das optische System vermieden und in allen Fällen ein einwandfreies Meßergebnis erzielt.

Das Meßverfahren ist so aufgebaut, daß die Meßgenauigkeit innerhalb eines Hundertstel Millimeters liegt. Die Abweichung vom jeweiligen Sollwert wird im Sehfeld des

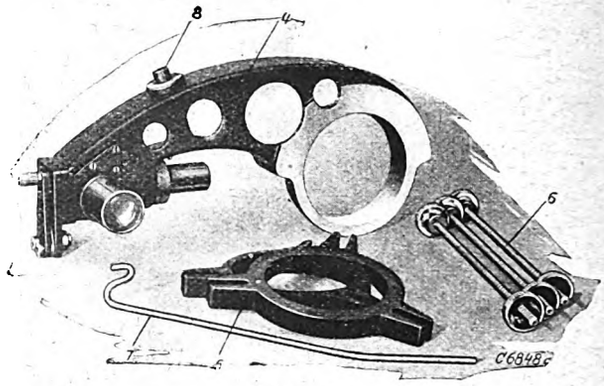


Abb. 3.

Fernrohres verglichen mit einem einstellbaren Doppelfaden, der mit einer Teiltrommel bewegt wird. Die Abweichung, also der Steigungsfehler, ist dann von der Trommel in Hundertstel Millimeter abzulesen. Infolge der großen Teilstrichzwischenräume auf der Teiltrommel sind kleinere Werte mit Sicherheit zu schätzen. Abb. 5 zeigt das Sehfeld des Fernrohres in $^2/_5$ der scheinbaren Größe. Im Sehfeld sind die

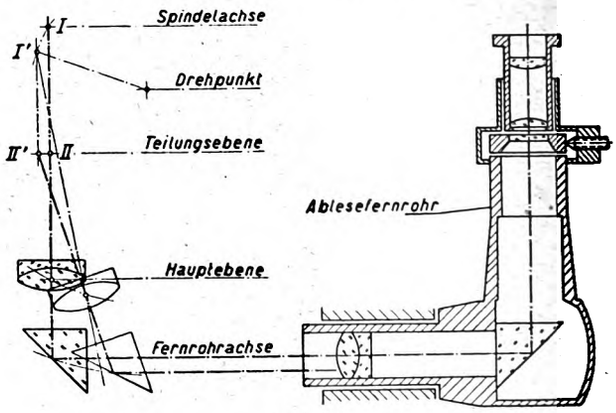
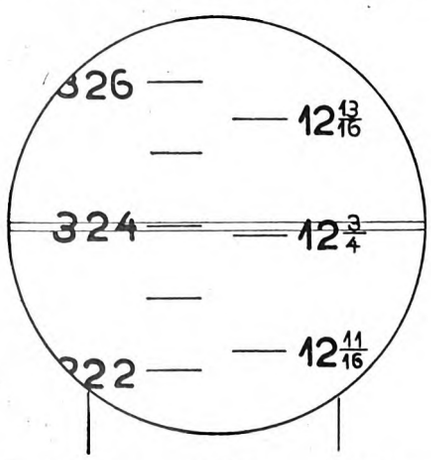


Abb. 4.

beiden Teilungen des Stahlmaßstabes zu sehen, sowie der einstellbare Doppelfaden zur Bestimmung des Steigungsfehlers. Der Doppelfaden ist nach besonderen Zählstrichen im Sehfeld einstellbar, deren Abstand 0,5 mm entspricht, die



Millimeterteilung Abb. 5. Zollteilung

Trommel ist in 50 Teile eingeteilt, wovon 1 Teil = 0,01 mm bedeutet. Bei einer Trommelumdrehung wandert der Doppel-

Digitized by Google

faden von einem Zählstrich zum anderen. Im Bilde sind die Zählstriche nicht angedeutet.

Der Steigungsprüfer ist verwendungsfähig für Gewindespindeln von 20 bis 80 mm Durchmesser bei beliebiger Länge. Der Stahlmaßstab ist 500 mm lang. Bei längeren Meßstrecken wird das Meßbett mit dem Maßstab jeweils um 500 mm ver-

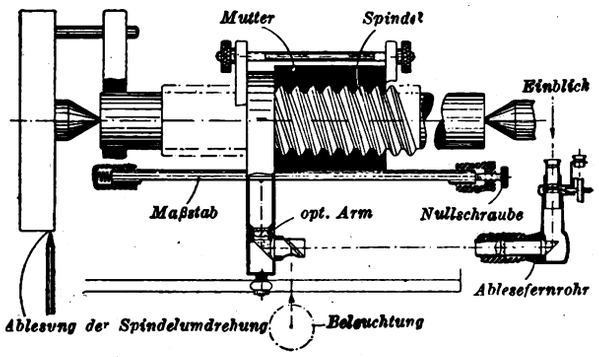


Abb. 6.

schoben. (Bei Zollmessungen um genau 20 Zoll.) Der Maßstab besitzt zwei Teilungen, und zwar eine metrische mit 1 mm-Teilung bis 500 mm zählend, und eine Zollteilung mit $^1/_{16}$ Zoll Teilstrichabstand, bis 20 Zoll zählend.

Der Meßvorgang des Steigungsprüfers ist in Abb. 6 dargestellt. Bevor die Messung mit dem fertig aufgestellten Gerät vorgenommen wird, ist die zu messende Spindel gut und laufend zwischen die Drehbankspitzen einzuspannen. Die Umdrehungen der Spindel lassen sich am einfachsten am Umfang einer möglichst großen Mitnehmerscheibe bestimmen, die auf der Arbeitsspindel der Drehbank befestigt wird und zu diesem Zweck mit einem feinen eingerissenen Strich versehen ist. Als Index dient zweckmäßig die Reißnadel eines Höhenreißers, wie in Abb. 1 ersichtlich. Die Genauigkeit mit der die Umdrehungen der Mitnehmerscheibe eingestellt werden müssen, richtet sich nach der Steigung der zu messenden Spindel und nach dem Durchmesser der Mitnehmerscheibe. Für eine Steigerung von z. B. S = 15 mm und einem Durchmesser der Mitnehmerscheibe von D = 400 mm ergibt sich für einen Steigungsfehler von z. B. t = 0,005 mm ein Weg am Umfang der Mitnehmerscheibe von

$$s = \frac{D \cdot \pi \cdot t}{S}$$

$$s = \frac{400 \cdot \pi \cdot 0{,}005}{15}$$

$$s = \underline{0{,}418 \text{ mm}}$$

Da jedoch die Einstellung der Mitnehmerscheibe nach der Reißnadel wesentlich genauer vorgenommen werden kann, und zwar bis auf t' = 0.2 mm, so darf der hierdurch entstehende Steigungsfehler von

$$t' = \frac{s \cdot S}{D \cdot \pi}$$

$$t' = \frac{400 \cdot \pi}{0{,}2 \cdot 15}$$

$$t' = \underline{0{,}00238 \text{ mm}}$$

bei der Messung vernachlässigt werden.

Voraussetzung für genaue Messungen ist: Sauber geschnittenes Gewinde, gut gesäubert; kein toter Gang in der Mutter; kein axiales Spiel in der Spitzenrichtung, gut rundlaufende Spindel, Messung in einer Richtung, d. h. immer fortlaufend in der einmal eingeschlagenen Drehrichtung.

Vor der Messung ist das Okular durch Drehen des Rändchenringes so einzustellen, daß dem jeweiligen Beobachter der Doppelstrich im Sehfeld klar und scharf erscheint. Dann wird durch Drehen des kordierten Ringes am optischen Arm 4 der Maßstab scharf eingestellt. Diese beiden Einstellungen sind mit Sorgfalt vorzunehmen, damit während der Messung keine Ermüdung des Auges eintritt. Beim Einblick in das Okular erscheint die Teilung tief schwarz auf hellleuchtendem Grund.

Zur Nulleinstellung des Gerätes wird der Strich der Mitnehmerscheibe genau zur Reißnadel eingestellt und dann das Gerät verschoben, bis der Nullstrich des Maßstabes im Doppelstrich des Sehfeldes erscheint. Die genaue Feinstellung des Maßstabes ermöglicht die Feinstellschraube 9 (Abb. 2) am Stahlmaßstab, die diesen bewegt. Die Teiltrommel ist vorher ebenfalls auf Null einzustellen, so daß bei der darauffolgenden Messung die Steigungsfehler genau nach Größe und Richtung bestimmt werden können.

Bei der Messung wird die Gewindespindel meist einmal gedreht, oder es wird ein Mehrfaches der Gänge zur Messung eingestellt, und dann der Wert vom Maßstab und die Abweichung an der Trommel abgelesen. Die Teilung der Trommel wird durch eine vergrößernde Lupe abgelesen. Liegt der Teilstrich des Maßstabes nicht im Doppelfaden, so ist dieser durch Drehen der Trommel so zu bewegen, bis dieser den Maßstabstrich in sich einschließt. Abweichungen von der ursprünglichen Lage zeigt die Teiltrommel an. Die Messung wird so lange fortgesetzt, bis der Strich 500 im Sehfeld erscheint, bei Zollmessungen 20 Zoll. Zum Messen längerer Spindeln ist das gesamte Meßbett mit dem Maßstab zu verschieben, bis wieder der Nullstrich im Sehfeld erscheint. Der Doppelfaden und die Teiltrommel sind auf Null einzustellen. Bei der Zollmessung wird in gleicher Weise verfahren, Abweichungen vom Sollwert, werden ebenfalls in Hundertstel Millimeter bestimmt.

Beispiel für die Messung einer Spindel:

Gemessen wird eine Spindel von 35 mm Durchmesser, 600 mm Länge bei einer Steigung von 3 mm. Gemessen wird jeder 10. Gang.

I. Messung.

	Ablesung mm	Gesamt-Steigungsfehler von der Nullstellung aus in μ (Spalte 2)	Steigungsfehler von Gang zu Gang in μ
	0,000	0	0
	30,004	+ 4	+ 4
	60,004	+ 4	0
	90,007	+ 7	+ 3
	120,012	+12	+ 5
	150,011	+11	− 1
	180,014	+14	+ 3
	210,017	+17	+ 3
	240,017	+17	0
	270,016	+16	− 1
	300,018	+18	+ 2
	330,016	+16	− 2
	360,019	+19	+ 3
	390,018	+18	− 1
	420,015	+15	− 3
	450,018	+18	+ 3
0-Einstellung	480,017	+17	− 1
	0,000		
(510) 480+ 30	30,002	+19	+ 2
(540) 480+ 60	60,002	+19	0
(570) 480+ 90	89,998	+15	− 4
(600) 480+120	120,002	+19	+ 4

Digitized by Google

II. Messung.

Ablesung mm	Gesamt-Steigungsfehler von der Nullstellung aus in μ (Spalte 4)	Steigungsfehler von Gang zu Gang in μ
0,000	0	0
30,003	+ 3	+ 3
60,004	+ 4	+ 1
90,006	+ 6	+ 2
120,010	+10	+ 4
150,011	+11	+ 1
180,014	+14	+ 3
210,018	+18	+ 4
240,017	+17	− 1
270,019	+19	+ 2
300,020	+20	+ 1
330,017	+17	− 3
360,021	+21	+ 4
390,021	+21	0
420,016	+16	− 5
450,022	+22	+ 6
0-Einstellung {480,020 / 0,000	+20	+ 2
(510) 480+ 30 30,003	+23	+ 3
(540) 480+ 60 60,003	+23	0
(570) 480+ 90 90,000	+20	− 3
(600) 480+120 120,001	+21	+ 1

Unterschied der Ablesungen beider Messungen.

(Spalte 2 und 4) in μ	(Spalte 2 und 4) in μ
0	1
1	2
0	3
1	1
2	4
0	3
0	4
1	4
0	5
3	2
2	

Die Spindel zeigt einen stets zunehmenden Steigungsfehler bis zu 0,021 mm im Mittelwert. Die Messung ist zweimal vorgenommen worden.

Der Mittelwert ist aus beiden Messungen angenommen worden. Um die Zuverlässigkeit der Ablesung zu untersuchen, ist in der nachfolgenden Spalte die Differenz der beiden Messungen (Spalte 2 und Spalte 4) dargestellt. Die sich ergebenden Unterschiede lassen auf eine gute Ablesung schließen, da die Tausenstel Millimeter nur durch Schätzung ermittelt werden.

Prüfung einer gebrauchten Spindel der gleichen Größe. Gemessen wird jeder 10. Gang.

Ablesung mm	Gesamt-Steigungsfehler von der Nullstellung aus in μ	Steigungsfehler von Gang zu Gang in μ
0,000	0	0
30,000	0	0
60,001	+ 1	+ 1
90,002	+ 2	+ 1
120,000	0	− 2
149,997	− 3	− 3
179,994	− 6	− 3
209,990	−10	− 4
239,988	−12	− 2
269,985	−15	− 3
299,982	−18	− 3
329,980	−20	− 2
359,980	−20	0
389,983	−17	+ 3
419,983	−17	0
449,987	−13	+ 4
0-Einstellung {479,991 / 0,000	− 9	+ 4
(510) 480+ 30 30,006	− 3	+ 6
(540) 480+ 60 60,009	0	+ 3
(570) 480+ 90 90,011	+ 2	+ 2
(600) 480+120 120,010	+ 1	+ 1

Die Spindel weist in ihrem Mittelteil zwischen 200 und 400 mm eine stark abgenutzte Stelle auf.

Anwendung und Theorie der Zeitdehner.[1]

Von
R. Thun, Berlin-Reinickendorf.

Die Untersuchung schneller Bewegungen erfordert besondere Hilfsmittel. Solange es sich um einfache Bewegungen handelt, die sich auf einer Linie abspielen, reichen Schreibvorrichtungen aus, die den Bewegungsverlauf in Abhängigkeit von der Zeit in Form von Schaulinien festhalten. In allen Fällen, in denen das Anbringen von Schreibvorrichtungen Schwierigkeiten bietet, oder wo die Bewegungen in einer Fläche oder einem Raumausschnitt verlaufen, kann der Kinematograph mit Erfolg benutzt werden.

Das Wesen der kinematographischen Aufnahme besteht darin, daß einzelne Bewegungsabschnitte in photographischen Bildern festgehalten werden, die entweder einzeln ausgewertet werden, oder die durch ein kinematographisches Vorführungsgerät wieder zu einem lebenden Bild zusammengesetzt werden können. Im nachstehenden sollen die Bedingungen besprochen werden, denen das Aufnahmegerät entsprechen muß, wenn die gewonnenen Bilder einzeln ausgewertet werden sollen.

Rechnerische Grundlagen.

Der einfachste Fall liegt vor, wenn die Bewegung eines Körpers auf einer beliebig geformten Bahn untersucht werden

[1]) Aus Ztschr. V. D. I. Band 70, Nr. 41/1926.

Digitized by Google

soll. Abb. 1 zeigt einen Körper, der sich von der Ausgangsstelle a auf der strichpunktierten Bahn fortbewegt. Die punktierten Stellungen b, c, d und e zeigen den Körper in seinen Stellungen nach gleichen Zeitabständen. Der Techniker hält an einem derartigen Vorgang folgendes für bemerkenswert:

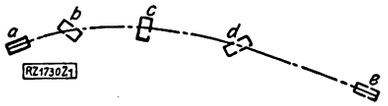


Abb. 1
Bahn einer zu untersuchenden Bewegung.

1. Form der vom Körper bestrichenen Bahn.

Um diese aus den durch eine kinematographische Aufnahme gewonnenen Einzelbildern ableiten zu können, ist es erforderlich, daß von der ganzen Bewegung eine genügende Anzahl Einzelbilder aufgenommen wird. Die Zahl der Einzelbilder eines Vorganges soll mit n bezeichnet werden. Bei einer einfachen, stetigen Form der Bahnlinie genügt bereits ein kleines n, z. B. $n = 3$ bis 5, bei verwickelter Form der Bahnlinie und hoher Genauigkeit muß n größer gewählt werden.

2. Stellung des Körpers zu seiner Bahnlinie.

Kann der Körper bei seiner Bewegung auf der Bahnlinie verschiedene Stellungen einnehmen, z. B. indem er sich um eine senkrecht zur Bahn gerichtete Achse dreht oder indem er Schwingungen ausführt, so muß n so groß gewählt werden, daß von jeder dieser Bewegungen eine Mindestzahl von Bewegungsabschnitten festgehalten wird.

3. Weg-Zeit-Diagramm.

Wenn die Bilder der einzelnen Bewegungsabschnitte in gleichen Zeitabständen aufgenommen werden, so ist zur Aufzeichnung des Zeit-Weg-Diagrammes nur noch die Messung des von dem Gegenstand von Bild zu Bild zurückgelegten Weges erforderlich. Soll hierbei eine bestimmte Genauigkeit erreicht werden, so darf die durch die Bewegung des Gegenstandes während der Belichtungszeit erzeugte Unschärfe ein entsprechendes Maß nicht überschreiten. Wird die Unschärfe mit u bezeichnet und die Länge des Weges, den der Körper von Einzelbild zu Einzelbild zurücklegt, mit s, so ist das Verhältnis s/u ein Maß für die erreichbare Genauigkeit.

4. Geschwindigkeits- und Beschleunigungsdiagramm.

Diese können mittelbar aus dem Weg-Zeit-Diagramm bestimmt werden.

5. Verdrängung des umgebenden Stoffes.

In vielen Fällen, besonders wenn die Bewegung in Flüssigkeiten verläuft, ist die Verdrängung des umgebenden Stoffes von Wichtigkeit. Diese kann als eine selbständige Bewegung aufgefaßt und wird als solche in der bereits erläuterten Weise behandelt werden.

6. Sichtbarkeit des zu untersuchenden Gegenstandes.

Eine selbstverständliche Forderung ist es, daß der Gegenstand, dessen Bewegung untersucht werden soll, auch auf den einzelnen Bildern sichtbar ist. Wenn der während der Belichtung der lichtempfindlichen Schicht zurückgelegte Weg gleich oder wesentlich größer als die Länge des Körpers in der Bewegungsrichtung wird, so wird von dem Körper kein Bild mehr erzeugt. Wird die Länge des Körpers in der Bewegungsrichtung mit l und der während der Belichtung zurückgelegte Weg mit s_b bezeichnet, so darf das Verhältnis $\frac{s_b}{l}$ einen bestimmten Wert nicht überschreiten. Die Größe dieses Wertes richtet sich nach den Beleuchtungsverhältnissen. Bewegt sich ein schwarzer Körper vor einem weißen Hintergrund, so darf $\frac{s_b}{l}$ nicht wesentlich größer als 1 werden; bewegt sich jedoch ein weißer Körper vor einem schwarzen Hintergrund, so kann $\frac{s_b}{l}$ auch wesentlich größer werden.

Die vorstehenden Gesichtspunkte liefern einen Anhalt dafür, wie in einem Einzelfall kinematographische Aufnahmen für Meßzwecke durchzuführen sind. Folgende Werte sind als gegeben zu betrachten:

t_v Zeitdauer des gesamten aufzunehmenden Vorganges in s,

n Zahl der Einzelbilder, die von dem Vorgang aufzunehmen sind (gegeben durch die Genauigkeit, mit der die Bahnlinie oder die Stellung des Körpers zu der Bahnlinie oder mit der die Weg-Zeit-Linie bestimmt werden soll — je größer die gewünschte Genauigkeit, um so größer muß im allgemeinen n gewählt werden),

u Bewegungsunschärfe des Körpers, gleich dem Weg, den der Körper oder die lichtempfindliche Schicht während der Belichtung zurücklegt (gegeben durch die Forderung, daß der Körper sichtbar bleiben muß, d. h. u darf ein bestimmtes Verhältnis zur Länge des Körpers in der Bewegungsrichtung nicht übersteigen),

$\frac{s_w}{u}$ Verhältnis des von dem aufzunehmenden Körper zwischen zwei Bildern zurückgelegten Weges zu der zulässigen Bewegungsschärfe (gegeben durch die gewünschte Genauigkeit des abzuleitenden Weg-Zeit-Diagrammes — je größer die Genauigkeit sein soll, um so größer muß $\frac{s_w}{u}$ werden).

Soll ein Vorgang kinematographisch untersucht werden, so muß man zuerst wenigstens angenähert die vorstehenden Werte bestimmen. Zum mindesten muß die Größenordnung dieser Werte geschätzt werden, damit ein Anhaltspunkt dafür besteht, welche Art der vorhandenen Zeitdehner zu wählen ist. Eine solche Schätzung ist in den meisten Fällen möglich, und wohl nur in Ausnahmefällen sind Vorversuche zur Bestimmung der vorstehenden Werte erforderlich.

Aus den oben genannten Werten können dann die nachstehenden Kennzahlen berechnet werden, die für die Wahl der Bauart des Aufnahmegerätes maßgebend sind:

w Bildwechselzahl in 1 s, d. h. die Zahl der Einzelbilder, die in 1 s aufzunehmen sind:

$$w = \frac{n}{t_v} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1),$$

t_w Bildwechselzeit, d. h. die Zeit, die zwischen dem Beginn der Belichtung zweier aufeinanderfolgender Bilder liegt:

$$t_w = \frac{t_v}{n} = \frac{1}{w} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2),$$

t_b Belichtungszeit des Einzelbildes

$$t_b = \frac{u}{v} c \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3).$$

In Gl. (3) bedeutet noch

v die Geschwindigkeit des aufzunehmenden Gegenstandes und

c einen Erfahrungswert, der zwischen 0,5 und 1 liegt.

c berücksichtigt den Umstand, daß ein Teil der Unschärfe durch die Eigenschaften der lichtempfindlichen Schicht unterdrückt wird, so daß die tatsächliche Unschärfe kleiner als die rechnungsmäßige ist. Bei Ueberbelichtung ist $c = 1$; es wird um so kleiner, je mehr man sich dem Gebiet der Unterbelichtung nähert.

Zur Kennzeichnung der Brauchbarkeit eines Aufnahmeapparates eignet sich besonders das Verhältnis $\frac{t_w}{t_b}$. Aus Gl. (2) und (3) ergibt sich

$$\frac{t_w}{t_b} = \frac{v}{w} \frac{1}{u c} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4).$$

Außerdem besteht die Gleichung

$$\frac{t_w}{t_b} = \frac{s_w}{u} \frac{1}{c} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (5).$$

Digitized by Google

Die vorstehenden Rechnungen können sowohl in dem Gegenstandraum als auch im Bildraum durchgeführt werden. Die Zeiten sind in beiden Fällen gleich, die Längen (Weglängen, Unschärfe usw.) sind im Bildraum um das Maßstabverhältnis m größer oder kleiner. Da die Unschärfe u nach unten durch das Auflösungsvermögen des Objektives und der lichtempfindlichen Schicht begrenzt ist, empfiehlt es sich, diese Rechnungen im Bildraum durchzuführen, da man hier leichter beurteilen kann, ob sich u bereits dem möglichen Mindestwert nähert oder ihn überschreitet.

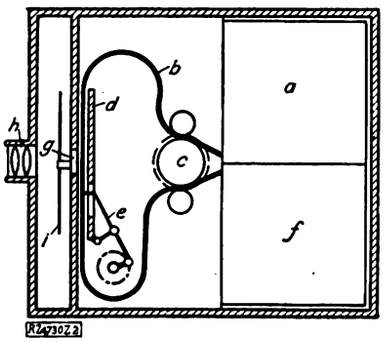
Ehe die einzelnen Arten der Aufnahmegeräte besprochen werden, seien die vorstehend abgeleiteten kennzeichnenden Werte erörtert. Geringe Bildwechselzahlen w können mit jedem Gerät erreicht werden. Schwierigkeiten ergeben sich erst, wenn w größer als 25 wird. Das Verhältnis $\frac{t_w}{t_b}$ wird so klein gewählt, wie es mit Rücksicht auf die zu erreichende Genauigkeit zulässig ist, da bei gegebener Bildwechselzahl die Belichtungszeit um so kürzer wird, je größer $\frac{t_w}{t_b}$ wird. Da kurze Belichtungszeiten besonders gute Beleuchtungseinrichtungen erfordern, ergibt sich die vorstehende Forderung. Ein besonderer Fall liegt vor, wenn bei kleiner Bildwechselzahl w ein großes $\frac{t_w}{t_b}$ mit Rücksicht auf die Auswertung der Bilder erforderlich ist. Es bestehen dann zwar keine wesentlichen Beleuchtungsschwierigkeiten, doch es kann ein großes $\frac{t_w}{t_b}$ nur mit besonderen Aufnahmegeräten erreicht werden.

Aufnahmegeräte.

Grundsätzlich können vier voneinander verschiedene Arten unterschieden werden, die für die Praxis Bedeutung haben:

1. Geräte mit mechanischer Regelung der Belichtungszeit und während der Belichtung stillstehender, lichtempfindlicher Schicht (Bildschaltung),
2. Geräte mit mechanischer Regelung der Belichtung und während der Belichtung sich bewegender Schicht, der das vom Objektiv erzeugte Bild optisch nachgeführt wird, so daß das Bild im Verhältnis zur Schicht stillsteht (Gerät mit optischem Ausgleich),
3. Gerät mit mechanischer Regelung der Belichtung und während der Belichtung sich bewegender Schicht aber optisch stillstehendem Bild (Schlitzgerät),
4. Gerät mit elektrischer Regelung der Belichtungszeit (Funkenkinematograph).

Die letzte Art der Funkenkinematographie wird nur mit sich während der Belichtung bewegender Schicht ausgeführt, da infolge des hier immer sehr großen $\frac{t_w}{t_b}$ ein mechanisches oder optisches Stillsetzen der Schicht während der Belichtung keine praktische Bedeutung hat.



a) Kassette für unbelichteten Film
b) Film
c) Vorwickler
d) Bildkanal
e) Greifer
f) Kassette für belichteten Film
g) Bildfenster
h) Objektiv
i) Verschlußscheibe

Abb. 2
Schema eines Aufnahmegerätes mit Greifer (Bildschaltung).

Abb. 2 zeigt ein Gerät mit Bildschaltung. Der Film b wird aus der Kassette a durch eine gezahnte Trommel, den Vorwickler c, mit stetiger Geschwindigkeit herausgezogen. Er läuft dann durch den Bildkanal d, in dem er durch den Greifer e ruckweise weitergezogen wird. Der Greifer ist so gebaut, daß er mit den Greiferspitzen in die Lochung des Filmes eingreift und diesen um eine Bildhöhe weiterzieht. Dann bleibt der Film in Ruhe, solange die Belichtung stattfindet. Von dem Bildkanal d läuft der Film über die gezahnte Trommel c mit gleichbleibender Geschwindigkeit in die Kassette f, die den belichteten Film aufnimmt. Vor und hinter dem Bildkanal d bildet der Film Schleifen, die deshalb erforderlich sind, weil der Film die gezahnte Trommel c mit gleichbleibender Geschwindigkeit verläßt und von ihr mit steter Geschwindigkeit aufgenommen wird, während er sich in dem Bildkanal d ruckweise bewegt. Der Bildkanal d enthällt eine Oeffnung von der Größe des Bildfeldes, das Bildfenster g. Das Objektiv h erzeugt auf dem hinter dem Bildfenster g befindlichen Filmstückchen das die Belichtung bewirkende Bild. Zwischen Bildfenster g und Objektiv h liegt die Verschlußscheibe i. Die Verschlußscheibe, Abb. 3, ist durch einen Kreissektor gekennzeichnet. Der von diesem offengelassene Winkel, der Oeffnungswinkel a, ist bei den meisten Geräten verstellbar. Die Verschlußscheibe dreht sich derart, daß sie den Film verdeckt und damit seine Belichtung verhindert, solange der Film von dem Greifer bewegt wird.

Solange w nicht größer als 25 Bilder in 1 s ist, bietet der Bau derartiger Geräte keine Schwierigkeiten. Bei Bildwechselzahlen zwischen 25 und 40 Bildern in 1 s ist lediglich darauf zu achten, daß zur Vermeidung von Schwingungen die hin- und hergehenden Massen des Greifers möglichst klein sind. Bei größeren Bildwechselzahlen als 40 Bilder in 1 s sind besondere Maßnahmen erforderlich. Das Festhalten des Filmes nach erfolgtem Bildwechsel kann dann nicht mehr der Pressung durch Federn im Bildkanal überlassen bleiben. Es müssen vielmehr besondere Paßstifte vorgesehen werden, die nach Beendigung des Bildwechsels in die Löcher eingreifen und den Film während der Belichtung festhalten. Durch derartige Sonderbauarten können bis zu 100 Bilder in 1 s noch verhältnismäßig leicht betriebsicher erreicht werden. Die höchste Bildwechselzahl, die mit derartigen Apparaten erreicht wurde, beträgt 240 Bilder in 1 s. Die volle Ausnutzung der Leistungsfähigkeit solcher Geräte erfordert jedoch ziemlich große Erfahrungen in der Handhabung und Instandhaltung, so daß man in der Praxis kaum über 100 Bilder in 1 s geben wird.

Geräte mit Bildschaltung können mit beliebigen Objektiven verwendet werden, und der Maßstab der Abbildung kann vollständig beliebig gewählt werden.

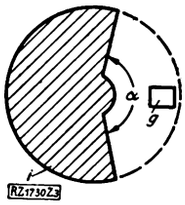


Abb. 3
Verschlußscheibe eines Aufnahmegerätes mit Bildschaltung.

g Bildfenster

Ein Gerät mit optischem Ausgleich: die Ernemannsche Zeitlupe, ist in dem Buch „Der Film in der Technik"[2]) S. 104 bis 108 ausführlich beschrieben. Die Ernemannsche Zeitlupe ist besonders dann anzuwenden, wenn Bildwechselzahlen von 100 bis 500 Bildern in 1 s in Frage kommen, wenn die aufzunehmenden Gegenstände groß sind, und wenn mit Rücksicht auf die Lichtverhältnisse nur ein kleines $\frac{t_w}{t_b}$ angewendet werden kann.

Ein Schlitzgerät entspricht in seinem Aufbau genau einem Gerät mit Bildschaltung, Abb. 2, mit dem Unterschied, daß an Stelle des Greifers e eine zweite Zahntrommel angeordnet ist, die den Film b auch durch den Bildkanal d mit gleichmäßiger Geschwindigkeit hindurchzieht. Damit trotz der Bewegung des Bildbandes die Bilder eine ausreichende Schärfe erhalten, muß die Verschlußscheibe i sehr dicht vor dem Bildfenster g angeordnet und deren Oeffnungswinkel a,

[2]) Berlin 1925, VDI-Verlag.

Digitized by Google

Abb. 3, sehr klein sein. Hieraus ergibt sich ein sehr großes $\frac{t_w}{t_b}$. Da der Film an allen Stellen gleichmäßige Geschwindigkeit hat, wie bei einem Gerät mit optischem Ausgleich, können auch ebenso große Bildwechselzahlen wie dort erreicht werden, d. h. bei Handantrieb bis zu 300 Bilder in 1 s und bei Motorantrieb bis zu 500 Bilder in 1 s. Gegenüber dem Gerät mit optischem Ausgleich bietet das Schlitzgerät den Vorteil, daß beliebige Objektive benutzt werden können und daß auch der Bildmaßstab ganz beliebig gewählt werden kann, genau so wie bei den Geräten mit Bildschaltung. Außerdem besteht noch die Möglichkeit, daß durch Verkleinerung des Bildfeldes die Bildwechselzahl gesteigert werden kann. Abb. 4 zeigt die äußere Ansicht des Thunschen Zeitdehners, der als Schlitzgerät gebaut ist, Abb. 5, die Aufnahme einer Nähmaschine, die mit diesem Gerät mit 4,5 × 24 mm Bildgröße aufgenommen ist. Bei dieser Größe des Bildes kann die Bildwechselzahl bei Handantrieb bis auf 1000 Bilder in 1 s und bei Motorantrieb bis auf 2000 Bilder in 1 s gesteigert werden. Die Schärfe, die mit diesem Gerät bei der abgebildeten Ausführung erreicht werden kann, entspricht nicht ganz der Schärfe der mit der Ernemannschen Zeitlupe aufgenommenen Bilder. Eine neue Form des Gerätes, mit dem Bilder von wesentlich größerer Schärfe und auch noch größere Bildwechselzahlen erreicht werden können, wird zur Zeit erprobt.

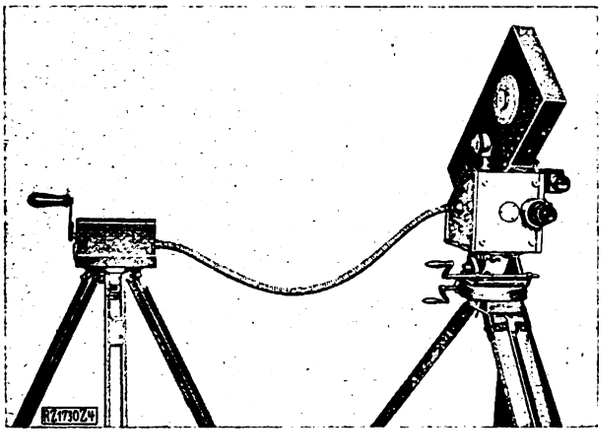
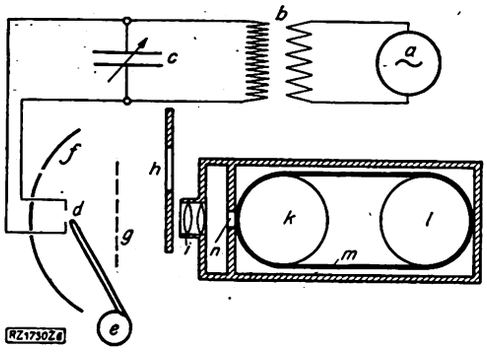


Abb. 4
Ansicht des Thunschen Zeitdehners.



a) Wechselstromerzeuger 2500 Per/s
b) Transformator
c) Drehkondensator
d) Funkenstrecke zur Belichtung
e) Luftverdichter Hohlspiegel
g) aufzunehmender Gegenstand
h) Fallverschluß
i) Objektiv
k, l) Stahltrommeln
m) Filmband
n) Bildfenster

Abb. 6
Schema des Funkenkinematographen nach Cranz.

Das Thunsche Schlitzgerät ist dann anzuwenden, wenn sehr große Bildwechselzahlen erreicht werden sollen, oder die aufzunehmenden Gegenstände klein sind, oder sehr kurze Belichtungszeiten, d. h. ein großes $\frac{t_w}{t_b}$, erforderlich sind. Außerdem empfiehlt sich seine Anwendung immer dann, wenn ein großes $\frac{t_w}{t_b}$ benutzt werden kann, da es infolge seiner einfachen Bauart eine große Betriebsicherheit aufweist.

Die kürzesten Belichtungszeiten und die größten Bildwechselzahlen ergibt zur Zeit die Funkenkinematographie. Die ersten Reihenbilder nach diesem Verfahren wurden im Jahre 1903 von Schwinning erzielt. Eine verbesserte Anordnung wurde 1904 von L. Bull geschaffen. Die wesentlichsten Nachteile dieser Verfahren waren starke Beschränkungen in der Zahl der Teilbilder und in der in Licht umzusetzenden Energiemenge. Diese Mängel wurden durch das von Cranz im Jahre 1909 beschriebene Gerät verringert. Das benutzte Gerät, Abb. 6, war von Boas gebaut worden. *a* ist ein Wechselstromerzeuger mit 2500 Per./s, *b* ist ein Transformator, der die Spannung des Stromerzeugers auf die für einen Funkenüberschlag erforderliche Höhe bringt, *c* ein Drehkondensator zur Abstimmung des Stromkreises. Bei *d* liegt die Funkenstrecke, in der das zur Belichtung erforderliche Licht erzeugt wird. *e* ist ein kleiner Verdichter, der Druckluft zum Anblasen der Funkenstrecke *d* liefert, damit die einzelnen Belichtungsfunken schnell abreißen. Bei *g* befindet sich der aufzunehmende Gegenstand, *i* ist ein Objektiv. Der hinter der Funkenstrecke *d* angeordnete Hohlspiegel *f* vereinigt deren Licht in dem Objektiv *i*. Ueber zwei Stahltrommeln *k* und *l*, die durch Synchronmotoren angetrieben werden, läuft das Filmband *m*. *n* ist das Bildfenster. Vor dem Objektiv *i* ist noch ein Fallverschluß *h* angeordnet,

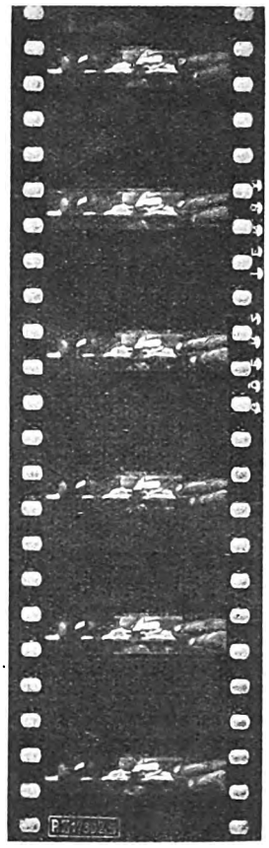


Abb. 5
Zeitdehneraufnahme mit Schlitzgerät einer Nähmaschine bei 1000 Bildern in 1 s.

dessen Belichtungszeit derart geregelt wird, daß die Filmschleife *m* nur einmal belichtet wird. Die Belichtungsdauer des einzelnen Funkens beträgt weniger als $1 \cdot 10^{-7}$ s, so daß trotz der sehr schnellen Bewegung des Bildbandes vollkommen scharfe Bilder erreicht werden. Bei der Anordnung nach Abb. 6 können bis zu 5000 Aufnahmen in 1 s erreicht werden. Sind größere Bildwechselzahlen erforderlich, so wird an Stelle des Wechselstromerzeugers eine Hochfrequenzeinrichtung mit Stoßerregung angewendet, wie sie aus der drahtlosen Telegraphie bekannt ist. Mit einer derartigen Einrichtung sind bis jetzt im Höchstfalle 92 200 Bilder in 1 s erreicht worden. Die Geschwindigkeit des Bildbandes betrug dabei 140 m/s, so daß das einzelne Bild 1,5 × 24 mm² groß war. Die Einrichtung, Abb. 6, liefert nur Aufnahmen

Digitized by Google

im durchfallenden Licht, d. h. Schattenrisse. Die unter günstigen Beleuchtungsverhältnissen aufzuwendende elektrische Energie für 1 Funken beträgt 0,3 W, so daß bei 10 000 Aufnahmen in 1 s der elektrische Teil für 3 kW Leistung gebaut sein muß. Sollen in der üblichen Weise Aufnahmen mit Vorderbeleuchtung gemacht werden, so muß ein Vielfaches dieser Energie angewendet werden. Der elektrische Teil einer solchen Anordnung muß für 10 bis 100 kW Leistung gebaut sein, je nach der Größe der aufzunehmenden Gegenstände und der gewünschten größten Bildwechselzahl.

Die Hauptschwierigkeit bei der Funkenkinematographie liegt in der Ausbildung des elektrischen Teiles. Nähere Angaben hierüber sind in dem Werk „Elektrische Methoden der Momentphotographie" von Dr. Bruno Glatzel (1915) enthalten. Durch den elektrischen Teil wird eine Einrichtung für Funkenkinematographie verhältnismäßig teuer und schwer beförderungsfähig. Man wird deshalb nur dann diese Einrichtung benutzen, wenn die übrigen Anordnungen nicht ausreichen. Der große Vorteil der Funkenkinematographie liegt in dem großen $\frac{t_w}{t_b}$ das erreicht wird. Der Funkenkinematograph ist also anzuwenden, wenn an die Schärfe der Bilder die größten Anforderungen gestellt werden müssen, wenn große Bildwechselzahlen in 1 s nötig sind und wenn möglichst Aufnahmen im durchfallenden Licht genügen.

(Fortsetzung folgt.)

Die Ausstellung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik auf der Naturforschertagung in Düsseldorf 1926.

II.

Die nunmehr der Zeiß-Ikon A.-G. Dresden angehörenden Firmen **Ica A.-G.** und **Ernemann-Werke A.-G.**, Dresden, hatten die gemeinsame Ausstellung ihrer neuesten Erzeugnisse in der Hauptsache für den Wissenschaftler berechnet. Der großen Bedeutung Rechnung tragend, die das Lichtbild für Unterricht und Forschung besitzt, haben es sich die beiden Firmen besonders angelegen sein lassen, ihre Projektions- und Kino-Apparate namentlich für Schulzwecke wissenschaftlich und technisch zu vervollkommnen. Im Vordergrunde des Interesses steht gegenwärtig die episkopische Projektion. Sie verbilligt den Unterrichtsbetrieb nicht unerheblich, da es nicht erst notwendig ist, ein Glaslichtbild (Diapositiv) herzustellen; angenehm ist ferner, daß der Gegenstand auch in der ihm eigenen Farbe projiziert wird, was z. B. bei Mineralien, bei Schmetterlingen u. a. von großem Wert ist. In dieser Richtung ist das neue Ica-Handepidiaskop mit einer seitlichen Zusatzlampe besonders viel versprechend. Während dazu noch vor wenigen Jahren der Aufwand sehr beträchtlicher elektrischer Energiemengen notwendig war, können heute mit verhältnismäßig sehr einfach gebauten und preiswerten Apparaten beachtenswerte Leistungen erzielt werden. Das neue Ica-Hand-Epidiaskop z. B. ist mit zwei Halbwatt-Lampen von 500 Watt ausgestattet, die sich an jede gewöhnliche Glühlichtleitung anschließen lassen, und liefert Schirmbilder bis zu 2½ Meter Breite. Für größere Leistungen (z. B. im Physiksaal oder einem Hörsaal) ist das Groß-Projektions-Schulgerät (G.P.S.) vorgesehen. Dieses ist mit 3 Lichtquellen ausgestattet, die den undurchsichtigen Gegenstand von 3 Seiten bestrahlen, wobei noch der Vorteil entsteht, daß plastische Gegenstände schattenfrei projiziert werden.

Der „Monopol-Kino" zur Vorführung lebender Bilder ist seit vielen Jahren bekannt und darf beinahe als der Normaltyp eines Schulkinos überhaupt angesprochen werden. Der Apparat in der Ausführungsform mit der so einfach zu bedienenden Bogenlampe zu 6 Ampère oder mit einer Halbwattlampe zu 400 Watt ist völlig brandsicher, d. h. es können also besonders wichtige Bilder auch im Stillstand gezeigt werden. Für Wandervorträge, aber auch für Schulen und Vereine besonders praktisch ist der neue Koffer-Kino: Kinobox. Ein neuer bemerkenswerter Fortschritt der Technik: der ganze Schaltmechanismus und die beiden 400 Meter fassenden Filmtrommeln sind in einem kleinen Koffer (21 cm × 45 cm × 50 cm) untergebracht. Mit Hilfe eines kleinen Ansatzes können mit derselben Einrichtung auch Glaslichtbilder projiziert werden. Der vorführungsbereite Apparat wiegt 18 kg. Vorgeführt wurden ferner noch der Kinamo, ein kinematographischer Aufnahme-Apparat für normalen Film. Man unterscheidet 3 Modelle, nämlich eines für Handantrieb, eines für den Antrieb durch ein auch nachträglich anzusetzendes Federwerk und den „Universal-Kinamo" für wissenschaftliche Zwecke, wie Mikro-Kinematographie und Nahaufnahmen (z. B. Pflanzen und Insekten). Mit letzterem Apparat wurde auch der Mikroskop-Aufsatz „Mikrophot" (nach Prof. Goldberg), der die Beobachtung des zu kinematographierenden Objektes während der Aufnahme gestattet, demonstriert. Die Kosten einer solchen mikro-kinematographischen Einrichtung sind verhältnismäßig recht gering. Ausschnitte aus einem vorzüglich gelungenen Lehrfilm, von 1400 Meter Länge, aufgenommen mit „Mikrophot" und „Universal-Kinamo", mit dem Titel: „An der Schwelle des Lebens", „Streifzug des Naturforschers mit Fernrohr, Lupe und Mikroskop" (Vertrieb Photokosmos, Stuttgart, Pfitzerstraße 5) legen ein beredtes Zeugnis von der Brauchbarkeit dieser mikro-kinematographischen Einrichtung ab. Zur Aufnahme von anormalen Gangerscheinungen (Prothese) eines Menschen, überhaupt aller raschen, unserem Auge unsichtbaren Bewegungen, wurde die bekannte Zeitlupe der Ernemann-Werke vorgeführt. Der Apparat ermöglicht die Aufnahme bis zu 1200 Bilder je Sekunde, sodaß eine 50fache Verzögerung des Vorganges auf dem Lichtschirm eintritt. Im übrigen wurde von den anwesenden Vertretern der Farben-Industrie mit besonderem Interesse der neue Spektrodensograph nach Prof. Goldberg und Cullier aufgenommen. Mit Hilfe dieses neuartigen Apparates ist es auch ungeübtem Personal möglich, in wenigen Minuten ganz automatisch die Extinktionskoeffizienten von Farblösung und Farbanstrichen zu ermitteln.

Die Minimum-Palmos für Stereo Nahaufnahmen von Pflanzen, Insekten usw. hat bisher viel zu wenig Beachtung gefunden. Der Photoamateur bewunderte die neuen kleinen Photo-Apparate, bei welchen unperforierter Kinofilm als Negativmaterial verwendet werden kann. Neben der so rasch bekannt gewordenen „Unette" (ℛℳ 13,50) wurden auch die neuen Modelle „Bobette I" und „Bobette II", welche in bester Ausführung mit Ernostar 1 : 2 ℛℳ 175.— kosten, vorgeführt.

Die **Koch & Sterzel A.-G.**, Röntgenwerk, hatte von den zahlreichen Modellen ihrer Röntgen-Apparate die neueste Diagnostik-Hochleistungs-Einrichtung „Radio-Ventil" ausgestellt. Bei diesem Apparat wird unter Vermeidung aller rotierenden Teile der hochgespannte Wechselstrom durch 4 Glüh-Ventile in Graetzscher Schaltung gleichgerichtet, wodurch ein absolut ruhiger, sicherer und dabei einfachster Betrieb bei größter Leistung erreicht wird. Man kann mit dieser Einrichtung einer geeigneten Röntgen-Röhre bei den üblichen Diagnostik-Spannungen Ströme von bis 300 und mehr mA bequem zuführen.

Weiter wurde gezeigt das neueste Modell eines nach ganz neuen Prinzipien gebauten Diathermie-Apparates. Durch Verwendung von Wolfram-Funkenstrecken und den besonderen Zusammenbau sind alle Nachteile der bisherigen Diathermie-Apparate vermieden, außerdem ist die Leistung um das Doppelte erhöht worden.

Röntgen-Apparate mit dem nötigen Zubehör, sowie andere elektromedizinische Apparate waren von der gleichen Firma auf einem eigenen Ausstellungsstand und noch in den verschiedensten wissenschaftlichen Abteilungen zu sehen, z. B. in der Sondergruppe Medizinische Klinik der Städt. Krankenanstalten Düsseldorf, in der Abteilung Lungenfürsorge, Deutscher Aerztebund zur Förderung der Leibesübungen und nicht zuletzt in der großen Sonderausstellung für Röntgen-Diagnostik und Röntgen-Therapie, die in zahlreichen Unterabteilungen das ganze Gebiet der Verwendung der Röntgenstrahlen in der Medizin umfaßte. Hier fiel besonders der „Radio-Constant", der große Apparat für die therapeutische Strahlenverwendung, auf, an dem gleichzeitig zwei Terapie-Röhren bei Scheitelspannungen bis 250 000 Volt betrieben werden können.

Die Firma **Max Kohl**, Aktiengesellschaft, Fabrik physikalischer Apparate in Chemnitz, hatte 160 verschiedene Apparate für den Unterricht in der Physik in zwei großen eisernen Ausstellungsschränken mit Spiegelglaswänden ausgestellt. Leider verbietet es der Raum, die Apparate einzeln aufzuführen. Besonders erwähnenswert sind von den ausgestellten Apparaten ein Kreiselapparat nach Professor Dr. Eugen Meyer in Charlottenburg, eine Reihe von Tonvariatoren nach Professor Dr. Stern in Hamburg, ein Luftverflüssigungsapparat nach Professor Olzewsky in Krakau, eine Reihe Funkeninduktoren verschiedener Größe, eine Schwungmaschine mit elektrischem Antrieb. Außerdem hatte die Firma einen Experimentiertisch nach Weinhold von 3,50 m Länge ausgestellt. Von diesen Tischen sind in deutschen und ausländischen Schulen viele Hunderte in Gebrauch.

Die **A.-G. Friedr. Krupp**, Essen, hatte sich auf die Verwendung ihres nichtrostenden Stahles in der Heilkunde beschränkt und deshalb nur eine Reihe von dort gebrauchten Geräten und Vorrichtungen ausgestellt.

Die **E. Leybold's Nachfolger A.-G.**, Köln, stellte eine Reihe physikalischer Apparate für Unterricht und Forschung aus, u. a. eine lückenlose Folge aller gebräuchlichen Elektrometer vom neuen Universal-Elektroskop nach Wulf über Quadranten-Elektrometer, Ein- und Zweifadenelektrometer bis zum Vakuum-Duanten-

Digitized by Google

Elektrometer nach Hoffmann, ferner ein neues Galvanometer von einer Empfindlichkeit von 10^{-9} Ampere bei 20 Ohm innerem Widerstand und 2 Sekunden Schwingungsdauer. Im Betriebe vorgeführt wurde das neue Luftpumpen-Aggregat von Gaede, bestehend aus rotierender Oelpumpe aus Eisen und einstufiger Diffusionspumpe aus Stahl mit Regulierventil und Entladungsröhre. Das Regulierventil gestattet dabei, jedes gewünschte Vakuum einzustellen und zu erhalten.

Die Firma **Ed. Liesegang** in Düsseldorf zeigte neben ihren bereits bekannten Projektionsapparaten, insbesondere dem Janus-Epidiaskop und dem Globoskop, eine große Ausführung des letzteren, das Mega-Globoskop, das mit Hilfe von vier 500-Watt-Lampen Papierbilder bis zur Größe 24 × 24 cm wiedergibt. Die Helligkeit ist selbst für große Säle ausreichend. Sehr großes Interesse erregte das neue Modell des Mikroprojektors und Polarisations-Mikroprojektors, sowie der Mikrolyt-Apparat, der mit seiner winzigen Glühlampe äußerst lichtstarke Mikroprojektionen ausführt. Als bemerkenswerte Neuheit bringt die Firma einen kleinen Experimentier-Apparat in den Handel, der in der Art des Mikrolyts gebaut ist und wie dieser als Lichtquelle eine kleine Niedervoltlampe besitzt. Mit diesem „Quant-Projektor" können fast alle Erscheinungen der Optik überraschend schön dargestellt werden, sowohl Versuche im streifenden Licht, als auch Spektralversuche, Interferenz-, Beugungs- und Polarisationsversuche. Einige Schaukästen enthielten Diapositivreihen aus der großen Sammlung des Liesegang'schen Bildverlags.

Die Ausstellung der Firma C. H. F. Müller, Spezialfabrik für Röntgenröhren, Hamburg, war eigentlich, der Bedeutung der Veranstaltung entsprechend, in 2 Teile gegliedert, von denen der erste die gebräuchlichsten Röhrentypen für medizinische Zwecke und besonders die neuesten, hochleistungsfähigsten Röhren zeigte. An Ventilröhren waren solche für Diagnostik- und Therapiezwecke ausgestellt. Die in medizinischen Fachkreisen bekannte und geschätzte Mediaröhre mit strichförmigem Brennfleck war in 3 Ausführungen vertreten. Große Beachtung fand die Selbstschutz-Diagnostikröhre, deren Bleigummipanzerung mit einem Bleiäquivalent von 2½ mm, ausreichenden Strahlenschutz für den Arzt, das Behandlungspersonal und den Patienten gewährt.

Den Höhepunkt der Ausstellung bildete die Mammut-Media-Röhre, die eine Belastung von 1000 Milliampere aushält gegenüber der normalerweise verwendeten von etwa 100 bis 200 mA. Mit dieser Röhre war im Laboratorium der Firma mit 0,3 Sek. Belichtungsdauer eine Schädelaufnahme angefertigt, bei der sich das Objekt 2 Meter von der Röntgenröhre entfernt befand. Diese wohlgelungene Aufnahme erregte neben schönen Thorax- und Beckenaufnahmen, die mit Media-Hochleistungsröhren angefertigt waren, berechtigtes Aufsehen. Das Gegenstück zu dieser Hochleistungsröhre bildete die ausgestellte Weichstrahlröhre, die mit extrem niedrigen Spannungen betrieben wird und eine wenig durchdringende Strahlung liefert, die besonders für Hauttherapiezwecke Anwendung findet. Der 2. Teil des Standes zeigte die für den Naturwissenschaftler in den letzten Jahren so besonders wichtig gewordenen Röntgenröhren mit verschiedenem Anodenmaterial für Spektralanalysen, Strukturforschungen usw., sowie Aufnahmekameras und eine Reihe schöner, mit diesen Röhren und Apparaten hergestellter Lauediagramme, Debye-Scherrer-Aufnahmen und Faserstoffaufnahmen. Auf diesem Sondergebiet hat die Firma eine Reihe von technischen Röhren geschaffen, die sie als „Materialuntersuchungsröhren" bezeichnet, und die hauptsächlich dem Zwecke der Erforschung des Feinbaues der Materie mittels Röntgenstrahlen dienen sollen.

Die Röhren finden in der Praxis bereits vielfach Anwendung. Metalle, keramische Erzeugnisse, Gummi und dergl. werden in ihrem inneren Aufbau heute mit Hilfe der Röntgenstrahlen untersucht. Erwähnt sei noch ein Modell, das in anschaulicher Weise die spektrale Zerlegung des sogenannten „weißen" Röntgenlichtes durch einen Steinsalzkristall mittels des Laueverfahrens darstellt.

Die Firma **Franz Schmidt & Haensch**, Berlin, hatte eine Anzahl neuerer Apparate aus dem Gebiete der Polarisation und Spektroskopie zur Aufstellung gebrachte neben ihren in bekannter Präzision und Güte ausgeführten Polarisationsapparaten für wissenschaftliche und zuckertechnische Zwecke. Von ersteren erregte besondere Aufmerksamkeit ein Landolt'scher Apparat neuester Ausführung und Zusammenstellung mit einem Spektroskop als Monochromator, letzterer mit neuer elektrischer Spezialbeleuchtungseinrichtung mittels Spezialosramlampe, in seitlicher Anordnung; mit Hilfe eines abgestimmten Widerstandes mit Kurzschlußeinrichtung war es möglich, die Lampe zeitweise zu überhitzen, dadurch stärkere Helligkeit zu erzielen für Beobachtung dunkler Flüssigkeiten. Die Lampe erreicht dadurch die günstigen Eigenschaften des Nernstbrenners und übertraf denselben teilweise, sodaß diese Einrichtung mit Recht als Nernstlampenersatz bezeichnet werden darf.

Viel Beifall fand in den Fachkreisen der neue Farbmesser nach Hoffmann für Flüssigkeiten (Zuckerlösungen), bei dem die Messung mittels eines Polarisationsphotometers, ähnlich dem Martens'schen, mit Farbfiltern, den Bloch'schen nach Hoffmann modifizierten Farbmeßgläsern in Verbindung mit Schultz'schen Klötzen stattfindet, ebenso das bekannte Nephelometer nach Kleinmann für Makro- und Mikrobeobachtungen trüber Flüssigkeiten. Von den ferner ausgestellten Spektroskopen sei genannt der große Universalspektrograph für Beobachtung und Photographie des sichtbaren und unsichtbaren Gebietes, bei Verwendung von 1 und 2 Flintglas-Rutherford- oder Quarzprismen nach Cornu mit den verschiedenen photographischen Kameras. Die ausgelegten photographischen Aufnahmen zeigten die vorzüglichen Leistungen des Instrumentes.

Großes Interesse erregte ein zu jedem Spektroskop anwendbarer Zusatzapparat in Gestalt „eines Polarisationsphotometers"; dasselbe wird anstelle des üblichen Okulars im Beobachtungsfernrohr eingeschaltet, der Spalt am Kollimatorrohr durch entsprechende vorschlagbare Blende in 2 Spalte geteilt und damit das Spektroskop zu einem Spektralphotometer neuester Anordnung gemacht; trotzdem bleibt das Spektroskop als üblicher Spektralapparat ohne weiteres verwendbar. Ein Spektroskop mit Prisma mit konstanter Ablenkung und Wellenlängentrommel wurde in dieser Zusammenstellung zur Vorführung gebracht.

Ein Spektralphotometer nach König-Martens mit großer Beleuchtungsvorrichtung für 200 mm lange Flüssigkeitsröhren, ein

Unentbehrlich für jeden Betrieb.
Billig in der Anschaffung u. leichte Handhabung.
Glühen u. Härten d. Federn nicht mehr erforderl.

W. M. Mewes, Breslau I/40

Fabrikation und Montage
v. Apparaten u. Instrumenten
übernimmt
Erich Bauerfeld, Jena Th.
Werkstätten f. Mechanik u. Apparatebau

Feinmechanik und Präzision
Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik
Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes u. des Spiralbohrer-Verbandes
Erscheint alle 14 Tage
Wenn noch keine regelmäßige Zustellung erfolgt, aber erwünscht ist, empfiehlt sich die Bestellung beim Postamt. Jedes Postamt nimmt die Bestellung zum Bezugspreise von RM. 1.— monatlich entgegen. / Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Unterzeichnete.... bestell..... hiermit die Zeitschrift

Feinmechanik und Präzision

Das Abonnement läuft stillschweigend weiter, wenn keine Abbestellung erfolgt.

Ort: .....
.....
Name u. Stempel
Straße: .....

Digitized by Google

Pyrometer nach Henning, das allbekannte Kugelepiskop mit Zusatzapparat für diaskopische Zwecke, diverse Kolorimeter neuester Ausführung, vervollständigten die überaus interessante und vielseitig besuchte Ausstellung. (Fortsetzung folgt.)

Referate.

DIN-Normblatt-Verzeichnis. Stand der Normung Herbst 1926. 206 Seiten. Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin.

Das etwa dem Stande vom September entsprechende Verzeichnis zeigt, daß sich die Anzahl der bezugsfertigen Normenblätter um etwa 200 Stück, von 1400 auf 1600, vermehrt hat. Sie verteilen sich auf die einzelnen Gebiete wie folgt:

Allgemeine Grundnormen	25
Technische Grundnormen	181
Armaturen	20
Autogenindustrie	9
Bauwesen	231
Bergbau	13
Eisenbahnwagenbau	40
Eisenbahnwesen	4
Elektrotechnik	170
Feuerwehrwesen	17
Gewalzte, gezogene und in Stangen gepreßte Erzeugnisse	40
Gießereiwesen	1
Hebemaschinen	17
Kältetechnik	1
Kinotechnik	7
Kraftfahrbau	134
Landwirtschaft	1
Lokomotivbau	237
Maschinenteile	293
Photographie	2
Rohrleitungen	45
Stoffe (Werk- und Baustoffe)	29
Transmissionen	31
Wagen und Prüfmaschinen	1
Werkzeuge und Lehren	115
Werkzeugmaschinen	9

An neuen Ausschüssen sind hinzugekommen die für Graphische Darstellungen, Lichtbilder, Reichsbaunormung, Schuhwesen, Schweißtechnik und Textil-Industrie.

Von den neu in Arbeit oder in Umänderung befindlichen Normen bzw. überhaupt neu aufgenommenen Arbeiten dürften vielleicht folgende auf allgemeineres Interesse zählen:

Da das DIN-Buch 1: Papierformate, in 2. Auflage vergriffen ist, wird der gesamte Stoff auf Grund des jetzigen Standes der Formatnormung z. Z. völlig neu bearbeitet. Im Anschluß an den Vordruck für den Geschäftsbrief im Format A 4 ist auch für den Halbbrief und die Postkarte ein Entwurf veröffentlicht.

Bei den Werkzeugen hat als neues Arbeitsgebiet die Normung der Handwerkszeuge stark eingesetzt. Die Gründung eines entsprechenden Fachnormenausschusses dafür steht unmittelbar bevor. In erster Linie wird er sich mit der Normung der Feilen beschäftigen.

Die Entwürfe über Bewegungsrichtungen an Maschinen sollen nach teilweiser Umarbeitung und nach Genehmigung durch den Vorstand herausgegeben werden.

Die Arbeiten über Gußeisen sind wieder aufgenommen, die über Temperguß eingeleitet.

Bei den Kugellagern ist eine internationale Einigung über die größeren Kugellager erzielt. Ebenso ist beabsichtigt, für Längslager und für Wechsellager international gültige Normen aufzustellen, worüber die Verhandlungen demnächst abgeschlossen werden dürften.

Im engeren Schraubenausschuß sind Toleranzen für blanke und für schwarze Schrauben aufgestellt. Ebenso sind die Arbeiten über Liefer- und Abnahmebedingungen im Entwurf durchgearbeitet. Im Entwurfsstadium befinden sich ferner Normenblätter über Vierkantschlüssel, Hammerkopfschrauben, Steinschrauben, Spannschlösser, blanke Senkschrauben, Stellringschrauben und Achsmuttern.

Vom Zahnräderausschuß ist die Herausgabe eines Normblattentwurfs über die normale Zahnform beschlossen, in dem eine Evolventenverzahnung mit 20° Flankenwinkel vorgeschlagen wird. Die Kopfhöhe soll gleich Modul und das Kopfspiel gleich 0.1 bis 0.25 Modul werden. Die Rundung am Zahnfuß im Bereich des Kopfspieles soll das 1.5 fache desselben betragen. Ferner dürfen die Abweichungen von der theoretisch genauen Evolvente höchstens von der Größenordnung der zu erwartenden Teilungsfehler zweier aufeinanderfolgender Zähne eines Zahnrades sein.

Die Herausgabe der Normblätter über Feinarmaturen (Hähne aller Art sowie Manometer und Thermometer) ist erst in einigen Monate zu erwarten.

Für Gasrohre ist vom Röhrenverband, Düsseldorf, ein vorläufiges Blatt über die handelsüblichen Gasrohre im Februar 1926 herausgegeben. Voraussichtlich wird daneben noch ein Blatt über Dampfrohre (mit um 20% dickerer Wandung) erscheinen. Das Normblatt über die Kennfarbe der Rohrleitungen ist unter DIN 2403 erschienen.

Nachdem die wichtigsten Normen für den Kleinwohnungsbau seit 5 Jahren endgültig vorliegen, sollen sie jetzt auf Grund der Erfahrungen einer Ueberprüfung in dem Sinne unterzogen werden, ob die Zahl der Normen verringert und verbessert werden kann. Dabei wird es auch möglich sein, die bisherigen Landesbaunormen durch die Reichsbaunormen zu ersetzen.

Die Normblätter über Lastenaufzüge sind in abschließende Arbeit genommen, während sich die über Personen- und Krankenaufzüge in Vorbereitung befinden.

Die Arbeiten über die Normung der Drahtgewebe für Prüfsiebe (DIN 1171) sind abgeschlossen. Die festgelegten Siebgewebe gestatten ohne weiteres einen Vergleich der Siebresultate mit den amerikanischen Sieben.

Die Verhandlungen der beteiligten Kreise über die Normung von Nägeln und Drahtstiften haben zu einer völligen Einigung geführt, so daß entsprechende Normblattentwürfe veröffentlicht werden konnten.

Der deutsche Dampfkesselausschuß hat die Neufassung der Werkstoff- und Bauvorschriften für Landdampfkessel beschlossen.

An das

Postamt

Hier

Lauf- u. Zählwerke
oder sonstige
Apparate
nach Zeichnung oder Muster
in Präzisions-Ausführung
sowie
Messingschnecken
mit und ohne Wellen
Messingräder u. -Triebe
bis ca. 30 mm ∅
liefert in
Massenherstellung
schnell und billig
Isaria Apparate Fabrik
G. m. b. H.
Schwenningen / Neckar
Württbg.

Digitized by Google

Im Gebiet des Feuerwehrwesens sind die Normen für Druck- und Saugverschraubungen im Entwurf veröffentlicht.

Auf dem Gebiet des Krankenwesens ist in der Gruppe: Aerztliche Instrumente zunächst eine wesentliche Verringerung der Typen der verschiedenen ärztlichen Instrumente vorbereitet, um die unberechtigt große Zahl, die von der Industrie hergestellt und in den medizinischen Warenhäusern auf Lager gehalten werden muß, auf ein vernünftigtes Maß einzuschränken.

Die bisher abgeschlossenen Normen über Laboratoriumsgeräte werden demnächst unter dem Zeichen DIN DENOG (Denog = Deutsche Normalgeräte) erscheinen.

Auf dem Gebiete der Phototechnik sind die Normungsarbeiten, die seit einer Reihe von Jahren geruht hatten, erneut in Angriff genommen.

Der Fachnormenausschuß für Schreibmaschinen erörtert außer konstruktiven Einzelheiten auch die Frage einer neuen Einheitstastatur.

Eingehende Aufmerksamkeit wird auch den Normungsarbeiten des Auslandes gewidmet. So ist im NDI schon seit dem Jahre 1922 eine Auslandabteilung als Vermittlungsstelle zwischen den deutschen und den ausländischen Trägern der Normungsarbeiten eingerichtet.

Im April d. J. hat auf Einladung des amerikanischen Normenausschusses in New York eine Sitzung der nationalen Normenausschüsse stattgefunden, um über die Bildung einer Organisation zur Erleichterung internationaler Normungsarbeiten zu beraten. Ein Verfassungsentwurf der International Standards Association (ISA) wurde aufgestellt, der den nationalen Normenausschüssen zur Annahme empfohlen wurde. Die abschließenden Arbeiten und die Einladung zur Gründungsversammlung ist einem 7er Ausschuß, bestehend aus Vertretern der Normenausschüsse von Belgien, Deutschland, Großbritannien, Schweden, Schweiz, Tschechoslowakei und Vereinigte Staaten von Amerika übertragen, der im Herbst ds. J. zusammentreten sollte. B.

Berichte des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Nr. 88, 91 und 93.

In Nr. 88 untersucht A. Wimmer die Makro- und Mikrostruktur von Gasblasenseigerungen (8 Seiten und 7 Tafeln). Oberhoffer definiert diese als im Gußblock, häufig anschließend an vorhandene Gasblasenhohlräume auftretende Fremdstoffanreicherungen von meist halbmondförmiger oder tropfenähnlicher Form. Ihr Vorkommen und ihre Entstehungsweise wird erörtert. In ihrer chemischen Zusammensetzung zeigen sie hauptsächlich eine Anreicherung an Phosphor, Schwefel und Sauerstoff, dazu kommen noch Schlackeneinschlüsse. Aus der eingehenden Untersuchung der Makro- und Mikrostruktur ergeben sich Hinweise auf das Verhalten von Ferrit, Phosphor und Kohlenstoff bei der sekundären Kristallisation, sowie für die Kristallisationsfolge von Eisen, Eisensulfid und Eisenoxydul. Näher erörtert wird auch die Beeinflussung und Ausbildung der Mikrostruktur bei Anwesenheit von Gasblasenseigerungen.

In Nr. 91 berichten K. Endell und E. Pfeiffer über ihre umfangreichen Untersuchungen über Silikakoksofensteine (8 Seiten). An 41 Silikasteinen wurden die chemischen und physikalischen Eigenschaften sowie das Gefüge festgestellt, wobei sich bezüglich des Verlaufes der Ausdehnung mit der Temperatur charakteristische Unterschiede zwischen gut und schlecht gebrannten Steinen ergaben. Ergänzt wurden die Versuche durch Bestimmung der Ausdehnung von Kokosofenwänden. Aus den ganzen Untersuchungen folgt, daß man bis 300° langsam anheizen soll, da bis hierher der größte Teil der Ausdehnung (von 0.8%) vor sich geht, während sie bis 1500° nur noch auf 1.3% steigt, vorausgesetzt, daß die Wände aus gut gebrannten Steinen aufgebaut sind. Aus den Versuchen ergeben sich bestimmte Vorschläge für die Lieferungsvorschriften.

In Nr. 93 teilt Hans Hirsch das Ergebnis seiner Untersuchungen über die Druckerweichung und Ausdehnung von Silikasteinen mit (8 Seiten und 2 Tafeln). Es ergaben sich interessante Zusammenhänge zwischen dem Erweichungsverhalten einerseits, der Feuerfestigkeit, dem spezifischen Gewicht und dem mikroskopisch ermittelten Umwandlungsgrad andererseits. Ferner wurden neuartige Zusammenhänge zwischen der Ausdehnung und dem Umwandlungsgrad festgestellt. Durch die Bestimmung der Ausdehnung, die nach einem neuen kathetometrischen Verfahren durchgeführt wurde, ließ sich das Mengenverhältnis der einzelnen Umwandlungsformen des Quarzes mit recht guter Annäherung bestimmen. B.

Berichte des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute Nr. 87 und Nr. 90.

In Bericht Nr. 90 (11 Seiten und 2 Tafeln) berichten E. H. Schulz und F. Lange über ihre Versuche an der von der MAN gebauten Prüfmaschine, Bauart Spindel, welche die Abnutzung durch gleitende Reibung in dem eigenen Schleifstaub der Probe feststellt und auch selbsttätig aufzeichnet. Sie kommen zu dem Schluß, daß die Streuung der einzelnen Versuchsergebnisse nur gering ist, und daß diese Maschine auch Werte für die Abnutzung liefert, welche mit den aus der Praxis stammenden Ergebnissen im selben Sinne verlaufen. Vergütete Kohlenstoffstähle wiesen zwischen 0,46 und 0,75 % Kohlenstoff eine geringere Abnutzung auf als nur geglühte. Die geringste Abnutzung zeigte sich bei übereutektoidem Kohlenstoffgehalt. Manganzusatz bewirkte erst bei Mengen von über 1 % eine Abnahme der Abnutzung.

In Bericht Nr. 87 untersuchen G. Eichenberg und W. Oertel den Einfluß der Behandlung des Transformatoreneisens auf die Wattverluste und finden, daß sie durch großes und gleichmäßiges Korn verringert werden, soweit dies nicht durch andere Einflüsse, wie namentlich Entgasung, überdeckt wird. Sie geben daraufhin bestimmte Hinweise für die Durchführung des Walzens. Nach einer Diskussionsbemerkung von Daeves liegt dies daran, daß die Korngrenzen den magnetischen Fluß unterbrechen und dadurch die Verlustziffern erhöhen. Eine fortlaufende Steigerung der Korngröße durch Rekristillasation läßt sich aber nur bei Blechen mit mindestens 1,3 % Silizium erzielen, da bei diesen die A_3- und die A_4-Umwandlung verschwindet. B.

N. Breuer. Was müssen Techniker und Kaufmann über Rundpassungslehren wissen? 71 Seiten. Selbstverlag der Firma Stock & Co. Berlin-Marienfelde. 1926.

Das in angestrengter zehnjähriger Arbeit vom NDI geleistete Normungswerk führt sich von Tag zu Tag mehr in die Industrie ein. Besonders gilt das für die Rundpassungen, die schon seit mehreren Jahren fertig abgeschlossen vorliegen. Es gibt heut wohl kaum noch ein größeres Werk, das sich nicht auf die NDI-Passungen umgestellt hat. Trotzdem ist die darüber in Buchform vorliegende Literatur verhältnismäßig gering. Ausschließlich den Passungen ist eigentlich nur das DIN-Buch 4 von Gramenz gewidmet. Daran schließt sich aber eine Reihe zum größten Teil recht guter Firmenschriften.

Diesen gesellt sich auch das vorliegende Werk. Trotzdem füllt es eine gewisse Lücke aus, und zwar dadurch, daß es das Hauptgewicht auf die zur Kontrolle der Werkstücke benötigten Lehren liegt. In klarer Darstellung werden zunächst die Grundzüge der NDI-Passungen erläutert und dann die Arbeits-, Abnahme- und Prüflehren, einschließlich ihrer Beschriftung und Farbenkennzeichnung, sowie Einstellringe und Schleifzugaben behandelt. Ganz kurz werden auch die Passungssysteme des Auslandes charakterisiert (wobei allerdings die Angaben über Rußland durch die in diesem Jahr erschienen Entwurf (s. ds. Zs. S. 157) überholt sind.

Die Ausführungen gewinnen sehr durch gute Uebersichtstafeln und die Wiedergabe aller einschlägigen Normenblätter, wenn sie auch äußerlich in die Gestalt der eigenen Werknormen umgewandelt sind. Die kleine Schrift kann allen Technikern und Kaufleuten, die mit dem Gebrauch und der Beschaffung von Lehren zu tun haben, empfohlen werden, zumal es auch Interessenten von der herausgebenden Firma kostenlos überlassen wird.

Vertretungen an allen größeren Plätzen des In- und Auslandes.

Digitized by Google

Rundschau

Verleihung der Siemens-Stephan-Gedenkplatte.

In einer feierlichen Sitzung, die die Mitglieder des Elektrotechnischen Vereins am 23. November im großen Sitzungssaal des ehemaligen Herrenhauses vereinte, wurde dem Generaldirektor der Siemens & Halske A.-G., Dr. phil. Dr. ing. e. h. Adolf Franke, die Siemens-Stephan-Gedenkplatte verliehen. Die Gedenkplatte trägt in massivem Silber die Bilder der beiden großen Pioniere der Elektrotechnik, Werner Siemens und Heinrich Stephan, und wird vom Elektrotechnischen Verein, dem Hüter und Förderer der Elektrotechnik, als höchste Auszeichnung alle 5 Jahre für besondere Verdienste um die Elektrotechnik und den Elektrotechnischen Verein verliehen.

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 18. November 1926.

42 c, 44. R. 56 821. Fadenlose Aufhängung von Drehwagen Horizontalpendeln, Magnetoskopen u. dgl. Reinhard Reeh, Nanzenbach b. Dillenburg.

42 k, 12. N. 24 928. Druckmesser, insbes. für Vakuummessungen. Tom Knut Arfved Nordensson, Glasgow.

42 p, 10. M. 91 921. Nullstellvorrichtung für Zähler. Martini & Hüneke, Maschinenbau A.-G., Berlin.

57 a, 7. C. 32 439. Verfahren und Vorrichtung zur Aufnahme von Bildern von bewegten Fahrzeugen, insbes. von Flugzeugen aus. Hereward Lester Cooke, Princeton, V. St. A.

57 a, 53. K. 88 745. Verfahren und Vorrichtung zur Aufnahme von kinematographischen Kombinationsbildern. Willy Köhler, Berlin, Stolpische Str. 29.

57 a, 38. B. 117 182. Optisches System zur Vereinigung mehrerer Teilbilder bei kinematographischer Projektion. Emil Busch, Aktiengesellschaft, Optische Industrie, Rathenow.

57 a, 53. K. 94 612. Verfahren zur Herstellung kinematographischer Aufnahmen. Willy Köhler, Berlin, Stolpische Str. 29.

57 a, 52. G. 65 121. Vorführungskinematograph mit Feuerschutzklappe im Lampenhaus. Firma Karl Geyer, Maschinen- und Apparatebau-G. m. b. H., Berlin-Adlershof.

Bekanntgemacht am 25. November 1926.

57 a, 5. F. 56 599. Bildwerfer mit zwangläufiger Einstellung der Ding- und Bildebene gegenüber dem Objektiv. Dipl.-Ing. Onno Fimmen, Dresden, Nürnberger Str. 26.

57 a, 7. S. 72 569. Vorrichtung zur Herstellung stereoskopischer Röntgenaufnahmen. Siemens-Reiniger-Veifa-Gesellschaft für medizinische Technik m. b. H., Berlin.

57 a, 43. Sch. 75 940. Einstellvorrichtung für Aufnahme-Kinos. Dr. Erich von Schubert, Berlin, Schumannstr. 21.

57 a, 46. C. 31 079. Verfahren zur Erzielung eines größeren Bildinhaltes bei Kinofilmen. Edwin William Clark, Chicago.

Bekanntgemacht am 2. Dezember 1926.

32 a, 27. B. 121 613. Verfahren zur Herstellung von Verbundgläsern durch Verschmelzen der Teile. Emil Busch, Akt.-Ges., Optische Industrie, Rathenow.

42 b, 20. L. 61 820. Lehre zum Messen von Muttergewinden auf Ausschußmaß. Ludw. Loewe & Co., A.-G., Berlin.

42 b, 22. W. 66 468. Lehre für Spurkranzräder. Heinrich Warning, Berlin, Dorotheenstr. 30.

42 c, 23. A. 44 401. Sicherheitsabschlußorgan für Differenzdruckmesser, bei welchem die nach dem Differenzdruckmesser führenden Druckleitungen mit einer Kurzschlußvorrichtung versehen sind. Askania-Werke Akt.-Ges. vorm. Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau.

57 a, 34. C. 38 192. Vorrichtung zum Berichtigen von Aenderungen des Filmschrittes bei Kinematographen mit optischem Ausgleich. Victor Continsouza und Maurice Baptiste Combes, Paris.

57 c, 11. P. 52 940. Kniehebelpresse, insbes. für photographische Kopiervergrößerungs- und Verkleinerungsapparate. Pictorial Machinery Limited, London, England.

57 c, 11. P. 52 941. Vervielfältigungs- oder Druckvorrichtung, insbes. für photographische Kontaktdruckmaschinen mit stufenweiser Wiederholung. Pictorial Machinery Limited, London, Engl.

Vereinigung ehemaliger Fachschüler Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Hauptverein.

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Adressenänderung:

Fischer, Karl, Stuttgart, Augustenstr. 6 a.

Familien-Nachrichten:

Verheiratet hat sich

Karl Hinderer, Ingenieur (1915—1916) mit Frl. Marie Hornung, Brettbach O/A. Neckarsulm.

Feinmechanik Fachschul-Verein.

Für die Unterbringung der Schule sind brauchbare Räume in Eßlingen gefunden worden. Das Württ. Kult-Ministerium ist augenblicklich mit der Ausarbeitung der Verträge beschäftigt damit die rechtlichen Unterlagen für die Gründung der Schule geschaffen sind. Es besteht nach dem Stand der Angelegenheit die Aussicht, daß die Fachschule wahrscheinlich im Frühjahr eröffnet werden kann.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am 23. November 1926 war es den am vorherigen Stammtischabend eingeladenen Mitgliedern und Gästen ermöglicht, die neue städtische Frauenklinik vor ihrer Inbetriebnahme zu besichtigen. Unter sachkundiger Führung wurde uns nacheinander die Dampfanlage, Heizung und Warmwasserbereitung gezeigt und danach die Wäschereianlage, die die Schwarzwäsche durch einen Abwurfschacht aus dem ganzen Haus erhält, mit den modernsten Einweich-Waschmaschinen, Zentrifugen und Desinfektionsapparaten besichtigt. Im Bügelraum interessierte uns die Heißlufttrockenanlage und die Dampfmangel. Die Kochküche bot den Frauen viel Interessantes, doch kam auch der Techniker voll auf seine Rechnung, da die ganze Einrichtung mit erstklassigen Maschinen und Dampfkochkesseln ausgestattet ist. Die Spültische mit dem messingfarbenen Duranabeschlag boten, wie die ganze Anlage, ein Bild größter Reinlichkeit.

Die Besichtigung der Krankenräume zeigte uns, in welcher beinahe raffinierte Art die Förderungen der modernen Hygiene erfüllt sind. Keine scharfen Ecken an Boden und Wänden, keine Verzierungen an den Möbeln, verschiedenfarbige Oelfarbenanstriche, keine herabhängenden Beleuchtungskörper, sondern nur Deckenbeleuchtungen oder Steckkontakte für Nachttischlampen sind die allen Klassen gemeinsamen Ausstattungsprinzipien, so daß der Unterschied nicht mehr allzugroß ist, zumal auch große Krankensäle mit vielen Betten möglichst vermieden sind. In der ersten Klasse sind Fernsprechanschlüsse vorgesehen, so daß auf Wunsch dem Patienten ein Staatsapparat auf dem Nachttisch angebracht werden kann.

Die Besichtigung der Sterilisationsräume, des septischen und aseptischen Operationssaales gab uns einen Einblick, in welch vorzüglicher Weise die Vorbedingungen für erfolgreiches Arbeiten der Aerzte gegeben sind. Die vorbildliche Diathermie- und Röntgenanlage konnte leider nicht besichtigt werden, da an derselben noch gearbeitet wurde.

Da die vielen Eindrücke und der Rundgang im Haus die Beteiligten angestrengt hatte, wurde noch ein gemeinsamer Dämmerschoppen dazu benützt, um sich über das Gesehene noch näher auszusprechen. Allerseits wurde der Freude Ausdruck gegeben, daß es durch die Vermittlung der Firma Kirchner & Wilhelm möglich war, gemeinsam mit einigen Angestellten derselben, diese sich selten bietende Gelegenheit ausnützen zu können.

Es war wegen der Kürze der Zeit und der Beschränkung der Teilnehmerzahl nicht möglich, allgemein einzuladen und es empfiehlt sich daher, in Zukunft recht pünktlich am Stammtisch zu erscheinen, an welchem derartige Möglichkeiten bekanntgegeben werden.

Digitized by Google

ZEITSCHRIFT FÜR
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes und des Spiralbohrer-Verbandes.

Herausgegeben von Professor Dr. G. Berndt, Dresden, unter Mitwirkung von F. Harrwitz, Berlin-Nikolassee

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt. - Fernruf: 5635. - Postscheckkonto: Erfurt 1887

Telegramm-Adresse: Dezetge, Erfurt

Geschäftsstellen in:

Berlin: SW 11, Tempelhofer Ufer 35 — Fernruf Lützow Nr. 1734.
Düsseldorf: Schadowstr. 52 (Ibach-Haus). Fernspr. 3508.
Magdeburg: Gareistraße 3II. — Fernruf 6036
Frankfurt a. M., Reuterweg 62, Telefon Taunus 3523.

Alle für die Schriftleitung bestimmten Zuschriften sind an die Zeitschrift für Feinmechanik und Präzision, Schriftleitung Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35 zu richten.

Bezugsbedingungen: Die Zeitschrift erscheint vierzehntägig. Bezugspreis für Deutschland durch die Post monatlich 1 Goldmark. Auslandsbezug durch Streifband jährlich 15 Goldmark. — Abbestellungen haben nur Gültigkeit, wenn sie 14 Tage vor Ablauf des Quartals erfolgen. Einzelne Hefte kosten für Deutschland 60 Goldpfennig, für das Ausland 75 Goldpfennig, zuzüglich Porto. Die Bezugspreise sind freibleibend.

Anzeigen: Für 1 mm einer Spalte (33 mm breit) 10 Goldpfennig, Stellengesuche 5 Goldpfennig. Auf Umschlag- und Vorzugsplätzen Aufschlag. Bei Wiederholungen Ermäßigung. Beilagen auf Anfrage. — Erfüllungsort Erfurt.

Heft 26 — Erfurt, 29. Dezember 1926 — 34. Jahrgang

Inhalt dieses Heftes: Die künstliche Alterung der Meßgeräte. — Anwendung und Theorie der Zeitdehner. Von R. Thun, Berlin-Reinickendorf. — Ausstellung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik auf der Naturforschertagung in Düsseldorf 1926. — Fachliteratur. — Rundschau. — Aus Vereinen und Verbänden. — Patentnachrichten.

Die künstliche Alterung der Meßgeräte.

Der Austauschbau und die damit aufs engste verknüpfte Normung stellen an die Genauigkeit der Meßmittel immer höhere Anforderungen; ganz besonders gilt dies für die Lehren und in noch höherem Grade für die Parallelendmaße, da sie letzten Endes die Grundlage aller Messungen bilden. Eine Genauigkeit von 0,2 μ, wie sie heute bei diesen (einschließlich der Meßfehler) gegeben werden soll, entbehrt aber jeder praktischen Bedeutung, wenn man nicht die Gewähr dafür hat, daß sie auch bei sachgemäßem Gebrauch aufrecht erhalten wird, d. h. daß nicht im Laufe der Zeit Aenderungen eintreten, welche jene Größe mehrfach überschreiten. Der möglichst geringen Abnutzung wegen müssen die Lehren und die Endmaße aus einem harten Material bestehen; deshalb wird in der überwiegenden Zahl der Fälle dafür gehärteter Stahl verwendet. Nur gelegentlich findet man daneben für einzelne Teile nitrierten Stahl, dem durch Glühen in Ammoniakdämpfen eine außerordentlich harte Oberfläche gegeben wird, ohne daß dazu ein Abschrecken erforderlich ist. Der gehärtete Kohlenstoff- oder auch legierte Stahl besitzt nun aber einmal Härtespannungen; zum zweiten stellt das Härtungsgefüge einen Zwangszustand dar, das bestrebt ist, in einen stabilen Zustand überzugehen. Wenn dies nun auch bei Zimmertemperatur nur außerordentlich langsam erfolgt, so wirken doch beide Ursachen dahin, daß die Meßgeräte ihre Länge und Form fortlaufend ändern würden. Man sucht deshalb durch besondere Behandlungen diese Vorgänge zu beschleunigen und dadurch einen Spannungsausgleich zu erreichen, sowie auch die Gefügeänderungen soweit zu führen, daß sie praktisch als beendet angesehen werden können. Ein solches Verfahren bezeichnet man als künstliche Alterung.

Bei den einzelnen Firmen haben sich dafür bestimmte Methoden herausgebildet. Bisher fehlte es aber an einer systematischen Untersuchung über die Geeignetheit der verschiedenen Verfahren und über die Aufklärung der dabei verlaufenden Vorgänge. Diese Arbeit liegt jetzt vor in einer umfangreichen Dissertation der Technischen Hochschule München, 1925, von Andreas Weber unter dem Titel: Physikalische und metallographische Untersuchungen zur natürlichen und künstlichen Alterung des gehärteten Stahles, 76 Seiten und 12 Tafeln (Verlag Julius Springer, Berlin, 1926). Die Wichtigkeit des behandelten Stoffes und die Bedeutung der Ergebnisse dieser Arbeit für die gesamte Meßgerät- und Werkzeugindustrie gebietet es, sich hierbei nicht nur mit einer kurzen Besprechung, wie sonst üblich, zu begnügen, sondern möglichst ausführlich darauf einzugehen.

In der Einleitung wird als Zweck der Arbeit hingestellt; verschiedene gehärtete Stähle systematisch in ihrem Verhalten nach der Härtung zu untersuchen, die künstlichen Alterungsmethoden zu überprüfen und ihre Wirkungen zu analysieren.

Die an gehärteten Stählen auftretenden Aenderungen sind auf 2 Ursachen zurückzuführen:

1. Molekularkräfte, deren Gleichgewicht durch den Härteprozeß gestört ist;
2. Veränderungen des Gefüges nach dem Schema: Austenit-Martensit-Troostit;

diese sind durch Verfolg des elektrischen Leitungswiderstandes und durch metallographische Untersuchungen zu erfassen, während durch Dichte- und Längenmessungen die Ursachen der Veränderungen nicht im einzelnen zu erkennen sein würden. Sie sind aber notwendig, um zusammen mit den Ergebnissen der Widerstandsmessungen einen Schluß auf die mechanischen molekularen Umlagerungen zu gestatten.

Digitized by Google

In dem 2. Abschnitt: Physikalische Untersuchungen wird zunächst das Versuchsprogramm entwickelt. Da die legierten Stähle auch bei geringeren Kühlgeschwindigkeiten bereits eine gute Härte annehmen, so werden sie hauptsächlich im Lehrenbau benutzt. Es werden deshalb schwach unter- und übereutektoidische Kohlenstoff-, ferner Chrom- und Chrom-Wolframstähle folgender Zusammensetzung untersucht:

Versuchs-Nr.	Marke	C %	Mn %	Si %	Cr %	W %	S %	P %	Ni %
2		0,72	0,19	0,25	0,17	0,00	0,02	0,017	0,00
5	Böhler, extra zähzart	1,10	0,18	0,17	0,41	0,00	0,05	0,035	0,00
3	Becker	0,87	0,27	0,24	0,84	0,00	0,02	0,012	0,00
1	Böhler, Spez. K	2,17	0,22	0,42	12,5	0,00	0,04	0,065	0,14
6	Röchling RCC	1,69	0,25	Spur	10,6	0,00	0,009	0,00	0,00
4	Böhler Amutit	1,22	0,76	0,92	1,21	1,14	0,033	0,010	0,24

Aus diesen Stählen wurden Proben von 17 bis 20 mm Durchmesser und 100 mm Länge gefertigt und an diesen bestimmt:

1. die Dichte nach der Verdrängungsmethode;
2. die Länge mit dem Optimeter an 8 gleichmäßig über den Umfang verteilten Stellen. Wurde die Tragsäule des Optimeters gegen Temperaturänderungen, namentlich durch die Körperstrahlung des Beobachters, in geeigneter Weise geschützt, so ergab sich eine Genauigkeit der Einzelbeobachtung von 2 μ, im Mittel aus den 8 Beobachtungen von 1 μ;
3. der elektrische Widerstand durch Beobachtung des Spannungsabfalls auf eine bestimmte Länge.

Bevor die eigentlichen Alterungsversuche aufgenommen wurden, wurde der Einfluß der mechanischen Bearbeitungsvorgänge auf die Längenänderung von weichen Probekörpern bestimmt, da dies in engem Zusammenhange mit dem eigentlichen Thema steht, indem durch die bei jeder Bearbeitung auftretende Kaltbearbeitung eine Deformation des Gefüges bewirkt wird. Zu den Versuchen wurden die Längenänderungen ermittelt, die durch Abdrehen der Walzhaut oder Ausbohren hervorgerufen wurden. Die Ergebnisse der Messungen sind in Kurven dargestellt. Bei Ueberdrehen erfolgte meist eine Verlängerung von 0,01 mm oder weniger, die in der Regel am Rande ausgeprägter als im Kern ist. 60 stündiges Erwärmen auf 120° wirkte verschieden ein. Bei den durchbohrten Proben wuchs die Länge um einen größeren Betrag (bis 0,025 mm) an, und zwar hier an der Bohrung stärker als am Rande. Es folgt daraus, daß in dem Rohmaterial Spannungen vorhanden sind, welche den Härtungsvorgang ungünstig beeinflussen.

Die Proben, für welche die Haltepunkte vorher bestimmt waren, wurden unter den auf Grund von Vorversuchen erforschten günstigen Bedingungen im Salzbad erhitzt und in Wasser (Stähle Nr. 2 und 5) oder in Oel abgeschreckt. An ihnen wurden dann folgende Bestimmungen durchgeführt:

1. Aenderungen an nur gehärteten Stücken;
2. Einfluß der Alterung durch Wechselbäder, wobei die Proben bis zu 600 mal je 2 Minuten lang abwechselnd in kaltes (8 bis 10°) und siedendes Wasser getaucht wurden;
3. Alterung durch bis 500 Stunden währendes Erhitzen auf 100, 110, 120 und 150°;
4. Alterung durch Tauchen in flüssige Luft (nur an einigen Proben).

Für jede dieser Versuchsreihen wurden die Aenderungen der Dichte, der Länge und — bei einigen Proben — des elektrischen Widerstandes bestimmt.

Die Dichten der weichen Proben zeigten, auch wenn sie von derselben Stange stammten, Unterschiede bis zu 0,25 % bei den Kohlenstoff- und bis zu 0,05 % bei den Chromstählen. Insofern war auch für die Aenderung bei den verschiedenen Alterungsmethoden kein gesetzmäßiger Zusammenhang zu erkennen, was nicht zu verwundern, da sie im wesentlichen von der gerade vorliegenden Größe und Verteilung der Spannungen abhängt.

Die Dichte der gehärteten Proben war gegenüber der der weichen um 0,22 bis 0,76 % kleiner. Dabei traten die stärksten Unterschiede bei den Kohlenstoff-, die kleinsten bei den Chromstählen auf. Die Länge wurde durch das Härten im allgemeinen vergrößert (und zwar bis zu 0,44 %); dabei verliefen die Längenänderungen beim selben Werkstoff verschieden und durchaus nicht im Zusammenhang mit den Dichteänderungen. Die durch das Härten bewirkten Aenderungen der Durchmesser ließen sich nur rechnerisch aus denen der Dichte und der Länge ermitteln. Danach wäre der Chrom-Wolframstahl am geeignetsten zur Herstellung von Lehren, da er sich räumlich gleichmäßig ändert, was auch mit den bisherigen praktischen Erfahrungen im Einklang steht.

Der Widerstand wuchs etwa proportional dem Kohlenstoffgehalt, während die sonstigen Legierungsbestandteile (Chrom, Wolfram, Mangan) nur geringen Einfluß darauf hatten. Daß er durch die Härtung sehr stark (bis zu 100 %) anwuchs, weist deutlich darauf hin, daß es sich hierbei um eine Gefügeänderung handelt.

Der Verlauf der einzelnen Größen mit der Zeit wurde an den gehärteten Stücken durch Beobachtungen nach 6, 26, 56, 138 Tagen, 1 und 2½ Jahren ermittelt, wobei sie ständig auf Zimmertemperatur, also mit Schwankungen von höchstens ± 5°, gehalten wurden. Mit der Zeit nahm die Dichte exponentiell zu (in 2½ Jahren um 0,006 bis 0,085 %, je nach der Stahlsorte), die Länge exponentiell ab (um 0,0065 bis 0,034 % in derselben Zeit); dabei zeigte der Kohlenstoffstahl Nr. 5 die stärkste, der Chrom-Wolframstahl die geringste Aenderung. Auch nach 2½ Jahren dürfte indessen noch lange keine Stabilität erreicht sein.

Die künstliche Alterung durch Wechselbäder hat man wahrscheinlich gewählt, in Nachahmung der Schwankungen der Außentemperatur und der damit bei Gußkörpern erzielten Erfahrungen. Bei näherer Ueberlegung kann aber dieses Verfahren kaum als günstig angesprochen werden, weil jede Temperaturerniedrigung nur eine Verzögerung des Ausgleichs bewirkt, was auch durch die Versuche bestätigt wurde. Wie bei der natürlichen Alterung wuchs auch durch die Wechselbäder die Dichte exponentiell an (mit Ausnahme des Chromstahles Nr. 1); die Aenderungen betrugen 0,082 % bis 0,104 %, waren also von ähnlicher Größe wie bei jener; daß damit aber noch bei weitem nicht das Ende erreicht war, bewies eine nach 19 monatlicher Lagerung wiederholte Messung, die in dessen gleichfalls noch nicht dem Endzustande entsprach. Dagegen hatte die Länge, die sich durch die Wechselbäder um 0,006 bis 0,034 % verringert hatte, nach 19 monatlicher Lagerung keine weitere Aenderung erfahren.

Aus den ganzen Versuchen folgt, daß die Alterung durch Wechselbäder ihrem Wesen nach der natürlichen Alterung

Digitized by Google

entspricht, doch ist sie intensiver, indem durch 30 Wechsel bereits ein Zustand erreicht wird, der erst nach einer natürlichen Alterung von 1 Jahre eintreten würde. Ueberträgt man die Ergebnisse der Wechselbad-Alterung auf die natürliche, so dürfte diese erst nach 30 bis 40 Jahren ihren Abschluß finden (falls man 1200 Wechsel als dafür genügend ansehen kann).

Die Alterung bei konstanter Temperatur erfolgte in einem elektrischen Röhrenofen mit selbsttätiger Regulierung (Schwankungen nur $\pm$ 2°) bis zu 500 Stunden. Die dadurch hervorgerufenen Aenderungen waren im allgemeinen größer als bei den Wechselbädern. Diese sind somit auf eine reine Wärmewirkung zurückzuführen, die durch die Abkühlung im kalten Wasser nur verzögert wird. Im übrigen wurde auch bei dem jetzigen Alterungsverfahren eine Dichtezunahme und eine Längenabnahme beobachtet. Dabei vollzog sich der größte Teil der Dichteänderungen bereits in 10 Stunden, während bei längerer Anlaßdauer manchmal sogar wieder eine Abnahme erfolgte.

Dagegen verliefen die Längenabnahmen asymptotisch mit der Zeit. Die Unregelmäßigkeiten der Dichteänderungen machten sich somit nur im Durchmesser bemerkbar. Auch bei diesen Versuchen zeigte der Chrom-Wolframstahl Nr. 4 ein räumlich gleichmäßiges Verhalten. Die Längenänderungen betrugen nach 500 stündigem Erhitzen auf

100° — 0,013 % (bei Nr. 1) bis — 0,080 %
110° — 0,096 %
120° — 0,007 % (bei Nr. 1) bis — 0,074 %
150° — 0,012 % (bei Nr. 1) bis — 0,082 %,

so daß die Höhe der Anlaßtemperatur (nach dieser langen Zeit) ohne Einfluß darauf war. Nach 16 monatlichem Lagern konnten keine weiteren Aenderungen festgestellt werden.

Der elektrische Widerstand wurde im allgemeinen durch das Anlassen verringert.

Durch Erhöhung der Anlaßtemperatur ließ sich die Alterungswirkung nicht immer steigern, im allgemeinen verliefen aber die eintretenden Aenderungen bei höherer Temperatur rascher. Bei 150° trat indessen bei einigen Stählen bereits eine Richtungsänderung der Kurven auf. Der stabile Zustand wurde, wenn auch nur vorübergehend, in um so früherer Zeit erreicht, je höher die Anlaßtemperatur war. Da für die meisten Stähle die Abkehr vom stabilen Zustand bei 150° aber bereits nach 10 Stunden Erhitzung erfolgte und der Charakter der Alterungskurve ein andener wurde, so daß man durch längere Anlaßdauer beliebig große Aenderungen hervorrufen konnte, so empfiehlt es sich für die Praxis, die künstliche Alterung durch 200 stündiges Erhitzen auf 120° zu bewirken, nur bei den Stählen mit hohem Chromgehalt kann man auf 150° gehen.

Zu den durch die Härtung bewirkten Aenderungen stehen die beim Anlassen eintretenden in keinem Zusammenhange.

Aus den ganzen Versuchen folgt, daß der Alterungsvorgang auch von einer Gefügeänderung begleitet ist; dazu kommt im ersten Stadium (bis 120° Anlaßtemperatur) der Spannungsausgleich hinzu, auf dessen Rechnung der größte Teil der beobachteten Aenderungen zu setzen ist.

Schließlich wurden auch an einigen Proben Versuche mit Bädern von flüssiger Luft ausgeführt; die Proben wurden je 10 Mal abwechselnd 2 Minuten hierin und dann 5 Minuten in Leitungswasser gebracht. Sie wurden dann 10 Tage lang gelagert und schließlich während 500 Stunden auf 110° angelassen. Durch das Eintauchen in flüssige Luft nahm die Dichte beträchtlich ab, während die Länge um 0,04 bis 0,05 % wuchs; diese Versuche zeigten also ein Verhalten, das der Alterung durch Wechselbäder oder durch konstante Temperatur gerade entgegengesetzt war. Nach 10 tägiger Lagerung war die Dichte wieder gestiegen und die Länge kürzer geworden; das angegebene Anlassen auf 110° brachte weitere starke Aenderungen. Das Eintauchen in flüssige Luft ist also für die gewünschte Alterung als direkt schädlich zu bezeichnen.

Um die bisherigen Ergebnisse noch weiter zu sichern, wurden weitere Massenanlaßversuche durch Wechselbäder und Erwärmen auf 100, 110, 130, 140 und 150° an Leisten von 270 × 18 × 4 mm aus Chromstahl Nr. 3 vorgenommen, die an den 4 Seiten gefräst wurden. Die Messungen erfolgten hierbei mit einer Präzisions-Schieblehre, die für die Mittelwerte eine Genauigkeit von $\pm$ 0,01 mm lieferte. Diese Proben waren gewählt, weil sie für die Anfertigung von Haarlinealen das Ausgangsmaterial bilden.

Die durch das Härten bewirkten Längenänderungen waren sehr verschieden; auch durch vorhergehendes Erwärmen auf 100° Grad ließ sich keine Gleichmäßigkeit erzielen. Die Verhältnisse wurden aber wesentlich gebessert, wenn die Proben vor dem Härten 12 Stunden bei 720° ausgeglüht (also normalisiert) waren.

Für die Alterung erwies sich auch hier eine Temperatur von 120 bis 130° als am besten geeignet, da dadurch der stabile Zustand am schnellsten und mit Sicherheit erreicht wurde. Durch das Anlassen nahm die Härte und zwar bei allen benutzten Temperaturen um 6 % ab. Die Wechselbäder gaben auch hier wieder schwächere Wirkungen als das Anlassen bei 100°.

Der dritte Teil der Arbeit befaßt sich mit dem metallographischen Studium der Alterungsvorgänge. Vorversuche an dem Chrom-Wolframstahl Nr. 4 zeigten, daß die völlige Umwandlung des Hardenits in Troostit durch Anlassen auf 240° erreicht wurde, während bei niedrigeren Anlaßtemperaturen beide Gefüge nebeneinander auftraten.

Zum Zweck der Bestimmung der Wirkung der Alterung wurden zwei Kohlenstoff- (Nr. 5 und 3), der Chrom-Wolfram- (Nr. 4) und ein Chromstahl (Nr. 1) metallographisch untersucht, und zwar nach Anwendung von Wechselbädern, nach Erhitzung auf 100, 120 und 150°, sowie nach dem Eintauchen in flüssige Luft. Die auf 12 Tafeln beigegebenen Aufnahmen lehren, daß durch das Anlassen ein Zerfall der festen Lösung erfolgte, der aber bei Erhitzung auf 100° und bei der Methode der Wechselbäder weniger ausgeprägt war als für die bei 120° gealterten Proben; dabei wurde der Hardenit um so aufgerauhter je länger die Anlaßzeit und je höher die Anlaßtemperatur war. Beim Chromstahl Nr. 1 erfolgte eine Karbidausscheidung. Diese Gefügeänderungen waren nach 74 stündigem Anlassen beendet.

Im übrigen ergibt sich noch, daß die Alterung neben den Gefügeänderungen vor allem die Härtespannungen zu beseitigen hat. Letzteres ist für die Zunahme der Dichte verantwortlich, während die Gefügeänderungen allein sie verringern. Da dieser Anteil aber nur verhältnismäßig klein gegenüber dem erstgenannten ist, so besteht der Alterungsvorgang in erster Linie in einer Beseitigung der Spannungen.

Da durch das Härten in der Randschicht Zugspannungen auftreten, so wölben sich die Stirnflächen mit fortschreitender Alterung immer mehr konvex. Ihr Einfluß ist aber je nach der Verteilung und der Größe der Spannungen verschieden. Bei natürlicher Alterung wird die Dichteänderung nur durch den Spannungsausgleich hervorgerufen.

Durch die künstliche Alterung soll aber nicht nur dieser Spannungsausgleich bewirkt, sondern das Material auch in einen Zustand gebracht werden, in dem es gegenüber den beim Gebrauch und der Bearbeitung auftretenden Erwärmungen stabil ist. Aus diesem Grunde müssen die zwischen 100 und 150° einsetzenden Gefügeänderungen mit in Kauf genommen werden.

Die verschiedenen Beobachtungsergebnisse lassen sich, wie im einzelnen näher ausgeführt wird, aus der beim Anlassen erfolgenden Reaktion der Härtungskohle mit dem Eisen einwandfrei erklären.

Die Ergebnisse dieser umfangreichen und tiefschürfenden Arbeit sind wie folgt zusammengefaßt:

1. Die natürliche Alterung äußert sich sowohl in Dichtezunahmen wie auch in Dichteabnahmen; dagegen konnte in allen Fällen eine Abnahme der Länge konstatiert werden. Die Volumenänderungen sind durch Verschwinden von Spannungen bewirkt.

2. Die künstliche Alterung besteht außer in der Beseitigung dieser Spannungen noch in einer Stoffänderung.

Digitized by Google

3. Die Stoffänderung muß, da technische Arbeitsgänge eine Erwärmung mit sich bringen, in Kauf genommen werden. Die künstliche Alterung muß einer nachträglichen Aenderung infolge solcher Arbeitsgänge vorbeugen.

4. Die Gefügeveränderung ist durch die Reaktion der Härtungskohle mit Eisen bedingt. Diese Reaktion tritt bereits bei 100° C in starkem Maße ein.

5. Die Bildung von unstabilen Eisenkarbiden mit hohen Kohlenstoffgehalten und deren Zerfall in freien Kohlenstoff und stabilere Eisenkarbide mit weniger Kohlenstoffgehalt ist durch das physikalische Verhalten nachgewiesen.

6. Zerfall der Eisenkarbide und neueinsetzende Reaktion des freiwerdenden Kohlenstoffs wiederholen sich zum Teil, klingen jedoch mehr und mehr im Laufe der Alterung ab und führen zur Bildung von Karbiden, die bei Alterungstemperaturen bis 130° ziemlich unveränderlich bleiben.

7. Bei Alterungstemperaturen bis 130° konnte nach ca. 200 Stunden eine Unveränderlichkeit der Dichte, Länge und des elektrischen Widerstandes festgestellt werden.

8. Bei 150° C setzt bereits nach ca. 10 Stunden der Uebergang in Troostit ein.

9. Das wechselnde Tauchen in siedendes und kaltes Wasser scheint für die Beseitigung der Härtespannungen günstiger als die konstante Temperaturwirkung bei 100° C zu sein (dies gilt indessen nur für die alleinige Beseitigung der Härtespannungen, was aber nach dem Vorstehenden für eine genügende Alterung nicht ausreichend ist).

10. Im übrigen ist es in seiner Auswirkung identisch mit einer Alterung durch konstante Temperaturwirkung. Das Abschrecken in kaltem Wasser bedeutet lediglich eine Verzögerung des Prozesses.

11. Durch Tauchen in flüssige Luft wird der Austenit unter Volumenzunahme in Martensit verwandelt. Das Verfahren ist keine Alterungsmethode.

12. Ebenso wird der Austenit bereits bei 120° C und entsprechend langer Anlaßzeit in Martensit übergeführt.

13. Stähle mit hohem Chromgehalt erlauben die Steigerung der Alterungstemperatur auf 150° C.

14. Ein Massenversuch läßt den sich steigernden Einfluß der Alterungstemperatur erkennen.

Die Reaktionen der Härtungskohle sind im Bereich von 100 und 110° ultramikroskopisch. Bei 120° C tritt nach längerer Zeit eine Aufrauhung des Martensits ein, während bei 150° C der allmähliche Zerfall des Martensits unter Bildung von Troostit nachgewiesen werden konnte.

Im Schlußwort wird noch darauf hingewiesen, daß es sich empfiehlt, da durch die künstliche Alterung ein Härteverlust von 6 % eintritt, die Anfangshärte möglichst hoch zu wählen, wozu notwendig ist, bis nahe an die höchstzulässige Abschrecktemperatur heranzugehen.

Im Anschluß hieran sei auf die Arbeit von H. Hanemann und L. Traeger über die Umwandlung der gehärteten Stähle beim Anlassen (Stahl und Eisen **46**, 1508, 1926) hingewiesen, die z. T. die Ergebnisse der Untersuchungen von Weber bestätigt, z. T. aber auch im Widerspruch dazu steht, was vielleicht dadurch zu erklären, daß jene beiden Verfasser nur reine Kohlenstoffstähle untersucht haben. Sie stellen fest, daß Umwandlungen des nach dem Abschrecken aus Austenit und Martensit bestehenden Gefüges durch genügend langes Anlassen bei 100°, 235° und 350° eintreten. Bei der ersten Stufe wird der Martensit allein, und zwar unter Zusammenziehung, in eine zweite Modifikation des Martensits umgewandelt, was sich darin äußert, daß die vorher hellen Martensitnadeln jetzt beim Aetzen dunkel werden. Die Zusammenziehung ist bei 0,15 % C noch kaum bemerkbar, beträgt bei 0,6 % C 0,035 %; bei 0,8 % C 0,08 %; bei 0,97 % C 0,12 % und fällt dann wieder, um bei 1,45 % C 0,10 % zu erreichen. Diese Aenderungen sind proportional der Versuchslänge, dagegen unabhängig vom Querschnitt, falls die Stäbe völlig durchgehärtet sind. Daraus folgt, daß es sich nicht um eine Auslösung von Härtespannungen handelt.

Das für die Lehrenindustrie Wichtige ist nun, daß die Stähle nach 14 stündigem Anlassen auf 100° für Temperaturen bis 200° völlig beständig sein sollen, da bis dahin keine weitere Gefügeänderung erfolgt. Der Härteverlust bei diesem Anlassen beträgt nur etwa 4 % (die Brinellhärte sinkt von 710 auf 680 kg/cm²).

Geht man mit der Anlaßtemperatur auf 235°, so wird jetzt auch der Austenit in jene zweite Martensit Modifikation umgewandelt und zwar unter Ausdehnung, die aber wesentlich geringer als die bei 100° Anlaßtemperatur eingetretene Zusammenziehung ist. Bei 300° wird dann diese Phase in ein Gemisch von Alpha-Eisen und Zementit und zwar unter starker Kontraktion zerlegt. Bei jeder dieser Umwandlungen nimmt die Härte ab und ändert sich ferner der Ausdehnungskoeffizient.

Wichtig ist, daß man durch Erhöhung der Anlaßtemperatur von 100°, wobei aber die Werte selbstverständlich unter 200° bleiben müssen, mit kürzeren Erhitzungszeiten auskommt.

Noch nicht untersucht ist die Frage, wie andere Zusätze, z. B. von Chrom, das sich vielfach im Lehrenstahl findet, auf die Umwandlungstemperaturen einwirkten.

Unter Zusammenfassung der Ergebnisse der beiden Arbeiten kann man also vorläufig das Rezept ableiten, die künstliche Alterung durch etwa 20 stündiges Erhitzen bei 100° bis 120° auszuführen.

Immerhin werden noch viele Versuche nötig sein, ehe diese für die Lehren- u. Werkzeug-Fabrikation gleich wichtige Frage restlos geklärt ist. So muß vor allem noch der Einfluß der Härtespannungen weiter erforscht werden. Ferner wäre noch mit feineren Hilfsmitteln zu untersuchen, ob wirklich nach dem Anlassen auf 100° keine irreversiblen Längenänderungen mehr auftreten, da z. B. für Parallelendmaße schon Aenderungen von wenigen 1/10 μ nicht mehr erwünscht sind.

B.

Anwendung und Theorie der Zeitdehner.

Von
R. Thun, Berlin-Reinickendorf.

Leistungsfähigkeit der Aufnahmegeräte.

Als Kennzahl für das Anwendungsgebiet eines Aufnahmegerätes war oben das Verhältnis $\frac{t_w}{t_b}$ abgeleitet worden. Es soll nun gezeigt werden, wie dieser Wert mit den Abmessungen des Gerätes zusammenhängt. Zuerst soll der einfachste Fall betrachtet werden, daß ein möglichst kleines $\frac{t_w}{t_b}$ angestrebt wird, wie es bei Geräten mit während der Belichtung stillstehender Schicht erreicht werden kann. Diese Geräte sind mit einer Verschlußscheibe nach Abb. 3 versehen. Ist diese Scheibe kurz vor der Schicht angeordnet, so wird näherungsweise

$$\frac{t_w}{t_b} = \frac{360}{\alpha} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (6).$$

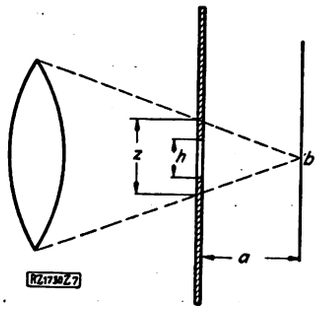
Befindet sich die Verschlußscheibe dicht hinter dem Objektiv oder wird α sehr klein, so ist die vorstehende Gleichung nicht mehr genau genug. Es ergeben sich dann zwei Werte für $\frac{t_w}{t_b}$. Der eine dieser Werte, der im folgenden mit $\left(\frac{t_w}{t_b}\right)_s$ bezeichnet werden soll, ist für die Schwärzung der

Digitized by Google

Schicht maßgebend, der andre Wert, der mit $\frac{t_w}{t_b}$ bezeichnet werden soll, ist für die Unschärfe maßgebend, die durch die Bewegung der Schicht oder des aufzunehmenden Gegenstandes entsteht. Für den Wert $\left(\frac{t_w}{t_b}\right)_s$ behält Gl. (6) immer strenge Geltung, während der Wert $\frac{t_w}{t_b}$ um so kleiner als der aus Gl. (6) errechnete Wert wird, je kleiner a, je größer der Abstand der Verschlußscheibe von der Schicht und je größer das Oeffnungsverhältnis des verwendeten Objektives wird.

Bei einem großen a ($a > 60^0$) gilt bei den meisten Geräten Gl. (6) auch für $\frac{t_w}{t_b}$ noch mit genügender Annäherung, wenn die Blendenscheibe nicht gerade so dicht am Objektiv wie bei dem Kinamo angeordnet ist. Für diesen Fall sei lediglich auf den Aufsatz „Ueber die Belichtungsvorgänge beim Normalaufnahmekino" von Dr. A. Klughardt, „Die Kinotechnik" Bd. 8 (1926) Heft 4 und 5, verwiesen. Da a mit wenigen Ausnahmen nicht über 180^0 gesteigert werden kann, wird $\frac{t_w}{t_b}$ nicht kleiner als 2. Lediglich bei Geräten mit optischem Ausgleich kann dieser Wert bis auf 1 verringert werden.

Die Fälle, in denen ein möglichst kleiner Wert von $\frac{t_w}{t_b}$ angestrebt werden muß, sind bei technischen Studienaufnahmen die Ausnahme. Meistens ist mit Rücksicht auf die Bewegung des aufzunehmenden Objektes ein möglichst großer Wert des $\frac{t_w}{t_b}$ anzustreben. In diesem Fall muß der Strahlengang des Objektives berücksichtigt werden. Es soll auf der Schicht b, Abb. 7, ein unendlich kleiner Punkt durch das Objektiv abgebildet werden. Die Verschlußscheibe hat den



z) Durchmesser des Lichtkreises an der Verschlußscheibe
h) Schlitz der Verschlußscheibe
b) lichtempfindliche Schicht
a) Abstand der Verschlußscheibe von der Schicht

Abb. 7
Einfluß des Strahlenganges auf die Belichtungszeit.

Abstand a von der Schicht b. Die von dem Objektiv kommenden Lichtstrahlen bilden dann an der Stelle, wo sie von der Verschlußscheibe beschnitten werden, einen Kreis vom Durchmesser z. Der Durchmesser dieses Lichtkreises ist

$$z = \frac{a}{O_r} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (7),$$

wenn O_r die relative Oeffnung des Objektives ist. Gl. (7) ergibt sich aus der Ueberlegung, daß der Durchmesser z in in dem gleichen Verhältnis zu der Entfernung a stehen muß, wie die Oeffnung des Objektives zu dem Abstand seines hinteren Hauptpunktes zu der Schicht, d. h. das Verhältnis $\frac{a}{z}$ ist gleich der relativen Oeffnung des Objektives. Abb. 8 veranschaulicht das Schneiden des Lichtkreises z durch den Schlitz der Verschlußscheibe. In der voll ausgezeichneten Stellung fängt der Schlitz gerade an, den Durchtritt des Lichtes freizugeben, in der punktierten Stellung hat der Schlitz h gerade die Belichtung beendet. Die Gesamtdauer der Belichtung entspricht also einem vom Schlitz zurückgelegten Weg von der Länge $h + z$, wenn h die Schlitzbreite ist. Macht die Verschlußscheibe bei jedem Bildwechsel eine Umdrehung, d. h. legt der Schlitz h bei jedem Bildwechsel einen Weg $2 r \pi$ zurück, so wird

$$\frac{t_w}{t_b} = \frac{2 r \pi}{h + z} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

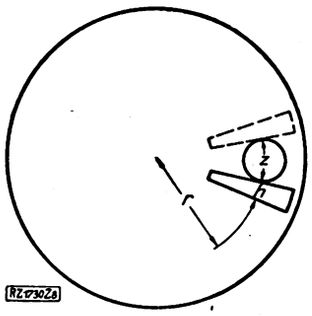
Setzt man

$$k = \frac{h}{z} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

und für z den Wert aus Gl. (7) ein, so erhält man

$$\frac{t_w}{t_b} = \frac{O_r}{1+k} \frac{2 r \pi}{a} \quad \ldots\ldots\ldots (10).$$

Das erste Glied dieser Gleichung $\frac{O_r}{1+k}$ enthält die Werte, die leicht geändert werden können, während das zweite Glied die durch die Bauart des Gerätes festgelegten Werte enthält. Ein bestimmtes $\frac{t_w}{t_b}$ kann bei einem gegebenen Gerät entweder dadurch erreicht werden, daß ein Objektiv mit einem kleineren Oeffnungsverhältnis und ein schmalerer Schlitz, d. h. kleineres k, verwendet wird, oder es wird ein Objektiv mit einem großen Oeffnungsverhältnis und ein breiterer Schlitz benutzt. Die beste Lichtausbeute erhält man bei einem ganz bestimmten k, wie folgende Ueberlegung



z) Lichtkreis
h) Schlitz der Verschlußscheibe
r) Halbmesser der Schlitzscheibe

Abb. 8
Belichtungsschlitz und Bildscheibe.

zeigt: Bei gegebener Bildwechselzahl ist die zur Wirkung kommende Lichtmenge verhältnisgleich der Schlitzbreite h, und umgekehrt verhältnisgleich dem Quadrat des Oeffnungsverhältnisses, also

$$L = \frac{h}{O_r^2} \quad \ldots\ldots\ldots (11),$$

wenn L die zur Wirkung kommende Lichtmenge ist. Setzt man für h den Wert aus Gl. (9) und für z den Wert aus Gl. (7) ein, so erhält man

$$L = \frac{a\,k}{O_r^3} \quad \ldots\ldots\ldots (12).$$

Soll ein bestimmtes $\frac{t_w}{t_b}$ eingehalten werden, so muß das erste Glied der Gl. (10) unverändert bleiben; man kann also setzen

$$\frac{O_r}{1+k} = \text{konst.} \quad \ldots\ldots\ldots (13).$$

Berechnet man aus Gl. (13) den Wert für O_r und setzt ihn in Gl. (12) ein, so erhält man schließlich

$$L = \frac{a}{\text{konst.}^3} \cdot \frac{k}{(1+k)^3} \quad \ldots\ldots (14).$$

Das erste Glied von Gl. (14), $\frac{a}{\text{konst.}^3}$, ist in einem bestimmten Fall gegeben, und zwar durch die Bauart des Gerätes (a und r) und durch das geforderte $\frac{t_w}{t_b}$. Das zweite Glied der Gleichung $\frac{k}{(1+k)^3}$ hat einen ausgesprochenen Höchstwert bei $k = 0{,}5$. Die Schaulinie des Wertes $\frac{a}{(1+k)^3}$ gibt die auf die Schicht einwirkende Lichtmenge bei gegebenem Gerät und gegebenem $\frac{t_w}{t_b}$ an. Abb. 9 zeigt den Verlauf dieser Schaulinie. Da bei großem $\frac{t_w}{t_b}$ und hohen Bildwechselzahlen das Licht möglichst gut ausgenutzt werden soll, wird nach Möglichkeit das günstigste k benutzt. Hierbei ist noch zu be-

Digitized by Google

rücksichtigen, daß bei Aufstellung von Gl. (7) eine ideale Vereinigung aller vom Objektiv kommenden Strahlen in einem Punkte angenommen war, was jedoch in der Praxis nicht ganz zutrifft. Die sphärischen Ungenauigkeiten und die Farbenabweichungen des Objektivs vergrößern den Durchmesser z etwas, doch kann dieser Fehler bei den üblichen Objektiven mit kurzer Brennweite vernachlässigt werden.

Für ein gegebenes $\frac{t_w}{t_b}$ erhält man aus Gl. (10) und durch Einsetzen des Wertes $k = 0{,}5$ das Oeffnungsverhältnis des Objektivs, das die beste Lichtausbeute ergibt zu

$$O_r = 1{,}5 \cdot \frac{\frac{t_w}{t_b}}{\frac{2r\pi}{a}} \quad \ldots\ldots\ldots (15).$$

Die anzuwendende Schlitzbreite ergibt sich dann aus den Gl. (7) und (9) durch Einsetzen von $k = 0{,}5$ zu

$$h = 0{,}5 \frac{a}{O_r} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (16).$$

Die hierbei erreichte Lichtstärke ergibt sich aus der Gl. (12) durch Einsetzen des Wertes von k zu

$$L = 0{,}5 \frac{a}{O_r^3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (17).$$

Die Bedeutung vorstehender Gleichungen erläutert folgendes Beispiel:

Est ist $\frac{t_w}{t_b} = 250$ erforderlich. Die Güteziffer $\frac{2r\pi}{a}$ betrage 50, a 10 mm. Aus Gl. (15) erhält man dann $Or = 7{,}5$ als relative Oeffnung des zu verwendenden Objektivs. Es kann also ein verhältnismäßig sehr lichtschwaches Objektiv benutzt werden. Die anzuwendende Schlitzbreite erhält man aus Gl. (16) zu $h = 1{,}33$ mm. Als Verhältniszahl der wirksamen Lichtmenge erhält man $L = 0{,}0118$.

Wird ein andres Gerät, dessen Güteziffer $\frac{2r\pi}{a} = 250$ ist und dessen Wert a 2 mm beträgt, benutzt, so erhält man als relative Oeffnung $O_r = 1{,}5$. Dieses ist das größte zur Zeit handelsübliche Oeffnungsverhältnis (Plasmit von Paul Meyer, Görlitz). Die Schlitzbreite ergibt sich wieder zu $h = 1{,}33$ mm, die Verhältniszahl der wirksamen Lichtmenge wird jedoch $L = 0{,}296$, d. h. bei diesem zweiten Gerät wird das vorhandene Licht 25 mal besser ausgenutzt. Bei höheren Bildwechselzahlen sind nur mit dem zweiten Gerät Aufnahmen möglich, da das erste zu lichtschwach ist.

Ist nur $\frac{t_w}{t_b} = 100$ gefordert, so ergibt die vorstehende Rechnung für das zweite Gerät ein Oeffnungsverhältnis 0,6. Da ein so lichtstarkes Objektiv nicht vorhanden ist, wird man das lichtstärkste Objektiv benutzen, das es gibt, z. B. ein Objektiv mit der relativen Oeffnung 1,5. Dann kann ein größeres k angewendet werden, das sich aus Gl. (10) ergibt zu

$$k = \frac{O_r}{\frac{t_w}{t_b}} \frac{2r\pi}{a} - 1 \quad \ldots\ldots (18).$$

Durch Einsetzen der Zahlenwerte erhält man dann $k = 2{,}75$ mm und die Schlitzbreite $h = 5$ mm. Die Möglichkeit, durch lichtstärkere Optik bei einer kleineren Schlitzbreite das Licht noch besser auszunutzen, kann dann durch das Fehlen einer solchen Optik nicht ausgenutzt werden.

Das bis jetzt behandelte Zeitverhältnis $\frac{t_w}{t_b}$ gilt für die Unschärfe, die durch Bewegung des Filmes oder des Gegenstandes hervorgerufen wird. Für die Schwärzung der Schicht gilt ein andres Zeitverhältnis, das mit $\left(\frac{t_w}{t_b}\right)_s$ bezeichnet wird, wie bereits bei Gl. (6) ausgeführt wurde. Diese beiden Zeitverhältnisse stehen in folgendem Verhältnis zueinander:

$$\frac{\left(\frac{t_w}{t_b}\right)_s}{\frac{t_w}{t_b}} = \frac{h+z}{h} \quad \ldots\ldots\ldots (19).$$

Für $k = 0{,}5$ wird dieses Verhältnis $= 3$, d. h. die für die Schwärzung der Schicht maßgebende Belichtungszeit beträgt nur $1/3$ der für die Unschärfe maßgebenden Belichtungszeit.

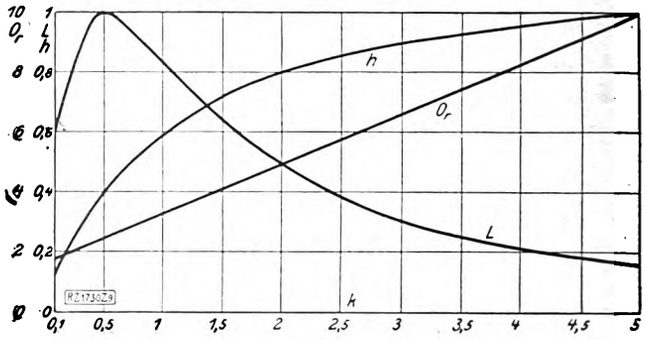


Abb. 9

Abhängigkeit der Lichtstärke L des Gesamtsystemes, des Oeffnungsverhältnisses Or des Objektivs und der Schlitzbreite h bei unverändertem $\frac{t_w}{t_b}$ von dem Beiwert k.

Die vorstehenden Verhältnisse gelten für alle Aufnahmegeräte, bei denen die Belichtungszeit mechanisch geregelt wird, gleichgültig, ob während der Belichtung die lichtempfindliche Schicht im Verhältnis zu dem auf ihr projizierten Bilde still steht oder nicht. Bewegt sich während der Belichtung die Schicht im Verhältnis zu dem darauf projizierten Bild, so entsteht hierdurch eine Unschärfe, deren Größe, wie folgt, bestimmt wird:

Die Unschärfe ist gleich dem Weg, den der Film während der Belichtung zurücklegt. Die Länge dieses Weges verhält sich zu der ganzen Weglänge, die der Film von einem Bildwechsel zum andern zurücklegt, d. h. zu der Bildhöhe, wie die Belichtungszeit zu der Bildwechselzeit. Bezeichnet man die Bewegungsunschärfe mit u und die Bildhöhe mit H, so kann man schreiben:

$$\frac{t_w}{t_b} = \frac{H}{u} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (20)$$

hieraus:

$$u = \frac{H}{\frac{t_w}{t_b}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (21).$$

Soll z. B. bei 19 mm Bildhöhe die Unschärfe 0,1 mm nicht übersteigen, so ist nach Gl. (20) $\frac{t_w}{t_b} = \frac{19}{0{,}1} = 190$ erforderlich. Da die durch die Bewegung des Filmes hervorgerufene Unschärfe nur in einer Richtung vorhanden ist, so kann sie verhältnismäßig groß werden. Die Erfahrung zeigt, daß man mit $\frac{t_w}{t_b} = 75$ noch Bilder erhält, deren Schärfe für viele Zwecke ausreicht.

Die Bilder erhalten jedoch durch die Bewegung des Filmes während der Belichtung nicht nur eine Unschärfe, sondern auch eine Verzerrung in der Bewegungsrichtung des Filmes, und zwar erscheinen sie in dieser Richtung verlängert oder verkürzt, je nachdem, ob die Verschlußscheibe sich in der gleichen oder in der entgegengesetzten Richtung wie der Film bewegt. Das Verhältnis der Längenzunahme des Bildes zu der Länge des Bildes in der Bewegungsrichtung des Filmes soll mit Z_r bezeichnet werden. Dieses Verhältnis ist gleich dem Verhältnis der Bildhöhe zu dem Weg, den ein Punkt der Verschlußscheibe während eines Bildwechsels zurücklegt. Man kann also schreiben:

$$Z_r = \frac{H}{2r\pi} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (22).$$

Digitized by Google

Die gesamte Länge eines Gegenstandes in der Bewegungsrichtung des Filmes wird dann:

$$l_b = l\,(1 \pm Z_r) + u \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (23),$$

wenn l_b die Länge des Gegenstandes auf dem Bild ist und l seine Länge auf dem Bild sein würde, wenn keine Verzerrung und keine Unschärfe vorhanden wäre.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich nun, daß die Leistung eines Gerätes, bei dem sich das Bildband während der Belichtung bewegt, durch die beiden Werte $\frac{2r\pi}{a}$ und $\frac{H}{2r\pi}$ gekennzeichnet ist. Der erste dieser Werte soll möglichst groß, der zweite möglichst klein sein.

Die Benutzung von kinematographischen Geräten für technische Untersuchungen erfordert eine Reihe von Erfahrungen auf optischem, photochemischem und feinmechanischem Gebiet. Bei Ausnutzung aller hier bestehenden Möglichkeiten kann jedoch eine große Leistungsfähigkeit erreicht werden, und in vielen Fällen können wichtige neue Erkenntnisse erzielt werden, die auf andre Weise überhaupt nicht, oder nur mit einem verhältnismäßig größeren Aufwand an Gerätschaften, Zeit und Versuchskosten erreicht werden können. Es dürfte sich deshalb sowohl für den forschenden, als auch für den schaffenden Techniker lohnen, in Zukunft die Verwendung kinematographischer Hilfsmittel häufiger in Erwägung zu ziehen als bisher.

Die Ausstellung der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik auf der Naturforschertagung in Düsseldorf 1926.

III.

Der Institutsmechaniker **K. Selmayer**, München, zeigte einige vorzügliche, maßgerecht ausgeführte Modelle verschiedener Raumgitter, die in dem Maßstab: 1 Angstroem-Einheit = 25 mm hergestellt waren.

Von den in der **Vereinigung Göttinger Werke G. m. b. H.**, Göttingen, zusammengeschlossenen Firmen hatten die Sartorius-Werke A.-G., Spindler & Hoyer G. m. b. H., Gebr. Ruhstrat A.-G. und die Elektroschaltwerke A.-G. eine Anzahl neuer sehr interessanter Apparate ausgestellt. Diese Apparate legten wieder deutlich Zeugnis ab von der hohen Präzisionsarbeit, die in den der Vereinigung angeschlossenen Werken geleistet wird. Die besonders durch Wagen-, Mikrotom- und Thermostatenbau altbekannte Firma Sartorius-Werke A.-G., Göttingen hatte u. a. 2 neue Schnellwagen ausgestellt. Durch sinnreiche Anordnung von Luftdämpfungseinrichtungen wird bei diesen Wagen die Zeitdauer einer Wägung wesentlich herabgesetzt, da sich dieselbe infolge der Dämpfung nach einer einzigen Schwingung sofort in Ruhelage stellt und mittels Fernrohr die mg von 100 g bis $^1/_{10}$ mg direkt abgelesen werden können. Neben dieser Einrichtung zeigt die sogenannte Industrie-Schnellwage eine hervorragende mechanische Gewichtsauflageanordnung von außen in Verbindung mit einer Zeiger-Vorwage, welche nach Auflegen des Wägeobjektes sofort das grobe Gewicht in g anzeigt. Die danach durch handliche kleine Hebel mechanisch aufgelegten, walzenförmig ausgebildeten Gewichte von $^1/_{10}$ bis 200 g können darauf ohne Rechnung an einem Zählwerk direkt abgelesen werden. Die Bestimmung des Gewichts eines beliebigen Gegenstandes läßt sich somit in der außerordentlich kurzen Zeit von ca. 35 Sekunden selbst von ungeübter Hand ausführen. Neben diesen hervorragenden Schnellwagen zeigt eine Wage die vielfach bewährte Gewichtauflage der Bruchgramme von außen. Durch einfache Hebelübertragung können die kleinen als Reiter ausgebildeten Gewichte von 500 bis 10 mg mechanisch durch Drehen von Knöpfen an der Außenseite des Wägekastens schnell und sicher aufgelegt werden, wodurch viel Zeit gewonnen wird. Diese billige und einfache Anordnung läßt sich an jeder neuen Sartorius-Wage anbringen. Die bekannte Sartorius-Mikrowage mit patentiertem Balkenschutz, der den Wagebalken bei der hohen Empfindlichkeit der Wage von $^1/_{1000}$ mg vor einseitiger Erwärmung, vor Luftzug und Feuchtigkeit vorzüglich schützt, und ohne den eine schnelle und einwandfreie Wägung kaum denkbar ist, konnte durch die neue optische Ablesung eine weitere Verbesserung aufweisen. Näheres hierüber findet man in der Broschüre über Sartorius-Mikrowagen (s. auch ds. Ztg. 33, 2 u. 15, 1925). Schließlich sei noch auf die allseitig geschätzte Sartorius-Reitersicherung, die ein Herunterfallen der leichten Reiter zweckmäßig verhindert, hingewiesen, ferner auf die zur erschütterungsfreien Aufstellung von Analysenwagen bereits tausendfach verwandten „Stoßfrei"-Unterlagen. Die Mikromabteilung der Sartorius-Werke A.-G war mit den mannigfaltigsten für alle Zwecke z. B. anatomische, histologische, pathologische usw. geeigneten Mikrotome vertreten, die bei den größeren Instrumenten die Einstellung der Schnittdicke von 5 μ zu 5 μ, bei den feineren von ½ μ zu ½ μ ermöglichen. Zur Betätigung der Schlitten-Mikrotome wird an Stelle der Hebelübertragung neuerdings die Spindelübertragung verwendet, welche ein gleichmäßigeres Durchziehen des Messers durch das Präparat gewährleistet. Für Augenschnitte konstruiert die Firma Spezial-Mikrotome. Unter den weiter ausgestellten Apparaten sei noch besonders das neue, hochempfindliche Faden-Elektrometer von Dr. Ambronn, Göttingen, für radioaktive Bodenuntersuchungen — es lassen sich mit diesem Elektrometer Messungen bei jeden Witterungsverhältnissen vornehmen — erwähnt und ferner von den Sartorius-Geodätischen Instrumenten das große Universalinstrument für astronomische Untersuchungen.

Besonderes Interesse für die Farben-Industrie und Wissenschaft dürfte der von der Vereinigung Göttinger Werke G. m. b. H., Göttingen, ausgestellte und von den Sartorius-Werken fabrizierte Hochdruck-Filtrations-Apparat beanspruchen, der es ermöglicht, unter hohem Druck bis zu 150 Atm. jegliche organische, anorganische und kolloidale Lösung überaus schnell und einwandsfrei zu filtrieren. Der Apparat besteht im wesentlichen aus einer Druckbombe, in welche das Lösungsmittel eingefüllt wird und aus einem im Innern der Bombe befindlichen Rührer, der, durch einen Magneten festgehalten, mittels eines Motors um die Bombe gedreht wird und den Rührer im Innern der Bombe mit sich zieht. Zur Filtration werden die nach kolloidalen Methoden von Prof. Zsigmondy, Göttingen, hergestellten und bereits vielfach verwandten Ultrafeinfilter benutzt.

Außer diesen Hochdruchapparaten wurden weitere Membranfilter- und Ultrafiltrationsapparate mit den entsprechenden Filtersorten ausgestellt. Für bakteriologische Zwecke eignet sich besonders der Bronzetrichterapparat, da dieser sterilisierbar ist. Für die Mikro-Analyse kommt der Ultrafiltrationsapparat nach Dr. Thiessen in Frage. Derselbe besteht im wesentlichen aus einer Glashaube, die eine Druckbelastung bis zu 5 Atm. gestattet, und einem dicht darauf gesetzten Glastrichter. Die meisten Apparate lassen sich in Verbindung mit einer gewöhnlichen Wasserstrahlluftpumpe verwenden.

Zur Erzeugung eines konstanten Luftstromes eignet sich der von der Vereinigung Göttinger Werke G. m. b. H., Göttingen, hergestellte Luftkompressor mit federlosen Lamellen, welcher die alten Tret- und Wasserstrahlgebläse bei weitem übertrifft. Die Kompressoren werden in 2 Größen hergestellt; mit der kleineren Type lassen sich bequem 3 bis 4 gewöhnliche und mit der größeren Type 8—10 Gebläselampen betreiben. Die geförderte Luftmenge beträgt je nach Druck und Größe 20 bis 40 Ltr. je Minute. Im allgemeinen werden die Kompressoren vermittels Kleinmotoren von $^1/_{12}$ bzw. $^1/_{16}$ PS angetrieben.

Von weiteren Neuerungen, welche die V. G. W. ausgestellt hatte, seien noch zu nennen die V. G. W.-Experimentierschalter, die sowohl als Aus- und Umschalter wie auch als Stromwender verwendet werden können, ferner Röntgenkameras verschiedener Konstruktion. Für elektrometrische Maßanalyse und konduktometrische Analysen waren eine Anzahl neuerer Apparate, wie Spezial-Galvanometer mit Bandaufhängung, Kapillar-Elektrometer, Galvanoskope, Galvanometer mit Spiegelablesung, Stöpselrheostate usw., letztere mit der patentierten induktions- und kapazitätsfreien Ruhstrat-Kreuzwicklung von der Firma Gebr. Ruhstrat A.-G. zu sehen. Außer diesen Spezialapparaten zeigt die Firma Gebr. Ruhstrat A.-G. eine Anzahl weiterer Spezialmeßinstrumente für Laboratorium und Unterricht, wie Demonstrations-Galvanometer, welche mit den entsprechenden Vorschalt- und Nebenschlußwiderständen auch als Volt- bzw. als Amperemeter zu verwenden sind. Weiter erwähnt sei ein Präzisionsgalvanometer mit Teilung der Skala in Grade Celsius zur Verwendung als Pyrometer. Unter den weitbekannten Ruhstrat-Gleitwiderständen verdienen die neuen Ruhstrat-Universal-Experimentierwiderstände, die einen billigen und trotzdem äußerst brauchbaren Ersatz für die bekannten Ruhstrat-Doppelkurbelregulatoren darstellen, besondere Beachtung. Sie ermöglichen Abnahme jeder Spannung von 0 bis ca. 100 Volt bei jeder Stromstärke von 0—6 Ampere. Die bekannten Ruhstrat-Widerstände waren in verschiedenen Typen, als einfache, Doppel- und Miniaturwiderstände ausgestellt. Die Elektroschaltwerk A.-G., eine Schwesterfirma der Gebr. Ruhstrat A.-G., stellte ein neues Rührstativ für Elektrolysen usw. aus, welches sich durch besonders ruhigen Gang, große Stabilität und feine Regulierbarkeit

Digitized by Google

auszeichnet. Der Regulierwiderstand befindet sich im Fuße des Stativs. Durch eine sinnreiche Uebertragung ist eine Regulierung der Tourenzahl in weitesten Grenzen möglich, sodaß sich das Stativ auch für alle anderen Zwecke, z. B. zum Antrieb von Schüttelmaschinen, Schneidemaschinen und von physikalischen Apparaten eignet.

Besonderes Interesse erregte ein neuer elektrischer Schmelzofen, welcher von der Firma Elektroschaltwerk A.-G. in Göttingen hergestellt und im Betriebe vorgeführt wurde. Während sie bislang nur relativ kleine Oefen für Temperaturen bis 3000 Grad herstellte, die sich besonders für Laboratoriumsversuche eigneten, werden nunmehr elektrische Oefen für Chargen für 100 kg und mehr hergestellt. Ein besonderer Vorzug dieser neuen Oefen ist, daß sie auch an alle drei Phasen eines Drehstromnetzes angeschlossen werden können; dabei ist der Wirkungsgrad des neuen Ofens wesentlich besser geworden. Der Ofen wird in Größen für Tiegel von 25, 50, 100, 150 kg hergestellt.

Außer für diesen Ofen zeigten die Metallographen besonderes Interesse für ein Modell zur Veranschaulichung der Gleichgewichtsverhältnisse in Dreistoffsystemen nach Angaben von Prof. Vogel, Göttingen. Die von ihm entworfenen 12 Modelle stellen die am meisten auftretenden Fälle dar.

Die Typen sind derartig ausgewählt, daß die Serie einen Ueberblick über die wichtigsten in ternären Systemen vorkommenden Gleichgewichtsarten gewährt und als Grundlage zum Verständnis auch aller übrigen Gleichgewichtsfälle dienen kann.

Die Firma Spindler & Hoyer G. m. b. H., Göttingen, hatte eine große Anzahl neuer Apparate aus dem Gebiete der Physik, besonders Demonstrations- und Unterrichtsapparate nach Prof. Pohl, Göttingen, ferner Elektrometer für radioaktive Messungen, Einfaden- und Zweifaden-Elektrometer, eine große Anzahl optischer Instrumente, wie Lupen, Mikroskope, besonders auch billige, aber sehr exakt ausgeführte Schulmikroskope, ausgestellt.

Besonders sei das Lindemann Elektrometer erwähnt, das für astrophotometrische Messungen bestimmt war und infolgedessen möglichst klein gehalten und ferner so ausgeführt werden mußte, daß seine Empfindlichkeit und seine Nulleinstellung von der Neigung unabhängig war. Es ist ein Quadranten-Elektrometer von sehr kleiner Kapazität (weniger als 2 cm) und Periode mit mikroskopischer Ablesung. Die Nadel besteht aus 2 parallelen Glasfäden von 20 μ Dicke und 20 mm Länge, die an einem Torsionsfaden aus Quarz angebracht sind, der von einem 3 mm starken Quarzbügel getragen wird. Durch die Luftdämpfung ist das Instrument aperiodisch. Die Quadranten sind rechteckige, senkrecht stehende, von dünnen Bernsteinstäben getragene Metallplatten, die kreuzweis miteinander verbunden sind. Das Ganze ist in einem Kästchen aus Aluminiumlegierung von 45 × 30 × 28 mm untergebracht. Durch Deckgläschen verschlossene Oeffnungen gestatten die Beobachtung des Zeigers an der Nadel. Die Schaltungen erfolgen in der üblichen Weise. Bei geeigneter Mikroskop-Vergrößerung kann die Empfindlichkeit auf einige hundert Skt/Volt gesteigert werden.

Genannt sei ferner der Vorführungsapparat für erzwungene Schwingungen nach Prof. Pohl, der die Abhängigkeit der Amplitude und Phase eines Resonators gegebener Eigenfrequenz von der Frequenz des Erregers und der Dämpfung des Resonators zu demonstrieren gestattet. Das schwingungsfähige Gebilde, der Resonator, besteht aus einem kupfernen Rade, an dessen Achse eine Spiralfeder angreift, und dessen Dämpfungskonstante mittels einer Wirbelstrombremse geändert werden kann. Die periodische Kraft wird durch eine am Exzenter einer Motorachse angebrachten Schubstange bewirkt, die an das freie Ende der Spiralfeder angreift. Man beobachtet die Amplituden, bis zu der sich die erzwungenen Schwingungen bei verschiedenen Motordrehzahlen aufschaukeln.

Auch die Elektro-Schalt-Werk A.-G. hatte Unterrichtsapparate aus dem Gebiete der Elektrizitätslehre neu herausgebracht, insbesondere ein Vorführungsgerät für ein- und mehrphasigen Wechselstrom, welches ermöglicht, die wichtigsten Vorgänge der ein- und mehrphasigen Wechselströme zu demonstrieren, insbesondere die Stromerzeugung, ferner Stromübertragung, Transformierung, sowie Demonstration eines Kurzschluß-Motors für Drei-Phasen-Strom.

Von der Firma **E. Zimmermann**, Leipzig-Berlin, wurden verschiedene Apparate und Neukonstruktionen für Psychologie, Psychotechnik und Physiologie ausgestellt.

Als Spezialität der Firma waren vertreten Registrierapparate, und zwar zur Aufzeichnung von Puls-, Blut-, Atem- und Muskelkurven. Besonderes Interesse erregte das bekannte Universal-Kymographion, ferner das Elektro-Kymographion nach Straub, sowie Myographion und Registrierapparate für Studentenkurse, ebenso Spezial-Kymographion für phonetische Untersuchungen. Dazu gehörten die verschiedensten Schreibapparate wie Markiermagnete, Marey'sche Tamboure und verschiedene Graphische Chronometer.

Besondere Aufmerksamkeit erregte ein großer, äußerst solid gearbeiteter Zeitsinnapparat für allerkleinste Zeitabschnitte.

Weiter sah man Kontakt gebende Uhren mit der Zeitangabe von 1—60 Sekunden und eine andere mit Kontakten von 1—60 Minuten, beliebig einstellbar bis zu 1 Stunde.

Fast durchweg waren die Apparate Neukonstruktionen. Neu war ferner ein Elektro-Chronoskop für psychotechnische Zwecke mit Angabe von $^1/_{20}$ Sekunden bei Anwendung eines Zählwerkes. Für Feststellung von $^1/_{1000}$ Sekunden, besonders für psychologische Versuche, war das Chronoskop nach Hipp-Schulze vertreten.

Als psychotechnische Apparate fand man Augenmaßprüfer, Farbenkreisel für Untersuchungen des Farbsinnes (mit während des Ganges verstellbaren Sektoren), auch Fernschätzer und dergleichen waren ausgestellt.

Auf den Stand der Firma Carl Zeiß, Jena, hatte auch die mit ihr in engster Interessengemeinschaft stehende Firma R. Winkel, Göttingen, ihre Erzeugnisse zur Schau gestellt. Sie zeigte: eine Serie mineralogischer Mikroskope mit den neuesten Verbesserungen. Besonderes Interesse erregte das Stativ nach Wülfing mit synchroner Drehung des Nicols und einem neuen Revolver, an welchem die Objektive zentriert sind, sowie dem Fedow'schen Drehtisch. Zur Herstellung mineralogischer Dünnschliffe dienten Schneide- und Schleif-Maschinen nach den neuesten Erfahrungen, sowie Schleifdreifüße mit Libellenaufsätzen zur Anfertigung orientierter Schliffe. Unter den Polarisations-Halbschatten-Apparaten in den verschiedensten Größen und Ausführungen nach Lippich und Landolt wurde ein Apparat mit einfacher Keilkompensation zur Verwendung bei jedem beliebigen weißen Licht sehr viel beachtet; ebenso ein Handsaccharimeter für die schnelle Untersuchung des Urines auf Zucker bei beliebigem weißen Licht. In Verbindung mit einem Polarisations-Halbschatten-Apparat war ein Monochromator zur Untersuchung bei beliebigem Spektral-Licht ausgestellt, der sich durch außerordentliche Lichtstärke auszeichnete und bei dem es möglich ist, jeden Bezirk des Spektrums exakt herauszublenden. Die Hand- und Taschenspektroskope mit und ohne Vergleichsprisma, sowie mit Wellenlängenskala wiesen große Dispersion und Helligkeit auf. Das allergrößte Interesse besonders der Anatomen, Pathologen, Botaniker und Geologen erregte ein Makro-Zeichen-Apparat nach Prof. Wetzel zum Zeichnen makroskopischer undurchsichtiger Gegenstände in natürlicher Größe oder Verkleinerung und ein Zeichen-Projektions-Apparat nach Edinger zum Zeichnen und Projizieren von Mikroskoppräparaten und lebenden Objekten, bei dem seiner großen Helligkeit wegen eine Raumverdunkelung nicht unbedingt notwendig ist. Von vielen Kolloid-Chemikern wurde das Ultra-Mikroskop nach Prof. Zsigmondy zur Untersuchung von kolloidalen Flüssigkeiten anerkennend besichtigt. Dazu gesellte sich eine Serie Mikroskope in allbekannter Ausführung.

Unter den verschiedenen, von der bekannten Firma Carl Zeiß-Jena ausgestellten Instrumenten verdienen wohl die folgenden besonderer Erwähnung, weil sie, über die Bedürfnisse bestimmter Fachkreise hinausgehend, das allgemeine Interesse der Teilnehmer auf sich lenkten. Zunächst fesselten die neuen Mikroskop-Stativ-Modelle durch ihre gefällige Form und erhöhte Stabilität das Auge der Interessenten. Während das neue Stativ E den Bedürfnissen des Schulmannes und des Arztes am besten entspricht, fand das neue monobjektiv-binokulare Modell D, das den Vorteil des binokularen Sehens am monobjektiven Stativ bietet, ebenfalls eingehende Beachtung. Die verschiedenen binokularen Stative X besitzen eine Optik, die äußerst plastische Bilder mit prägnantem stereoskopischem Effekt liefert.

Ebenso erregten die Nebenapparate usw. zu den Mikroskopen, besondere Aufmerksamkeit durch ihre Leistungsfähigkeit. Es seien hier u. a. genannt:

Photographisches Okular „Phoku", das für alle laufenden mikrophotographischen Arbeiten geeignet ist und wegen seiner Handlichkeit — bequemer seitlicher Einblick, Aufnahme lebender Objekte während der Beobachtung — sehr günstige Beurteilung fand. Ebenso beachtet wurden der „Mikromanipulator", der mikrurgische Operationen an miskrokopischen Objekten ermöglicht, der binokulare Tubusaufsatz „Bitukni", womit man ein monokulares Stativ in ein binokulares verwandeln und so der Vorteile teilhaftig werden kann, die beidäugigem Sehen eigen sind. Ein besonderer Vorzug dieses Instrumentes ist noch, daß es schrägen Einblick ermöglicht, wodurch die Beobachtung in bequemer Kopfhaltung erfolgen kann auch in den Fällen, wo der Präparate wegen, z. B. bei wässerigen Lösungen, das Stativ nicht gekippt werden darf. Nicht zuletzt interessierte auch der neue Dunkelfeldkondensor (Kardioidkondensor, Modell 1925), der durch die Heraufsetzung der unteren Grenze seiner numerischen Apertur die Verwendung von Beobachtungsobjektiven ermöglicht, die gleichfalls gesteigerte numerische Apertur und somit ein erhöhtes Auflösungsvermögen besitzen. — Schließlich wurden noch Lupen für Präparierzwecke sowie eine Anzahl einfacherer Instrumente für Schulen ausgestellt. — Auch die nachstehenden, hauptsächlich Unterrichtszwecken dienenden Apparate für Projektion und Demonstration wurden nicht weniger beifällig aufgenommen. In erster Linie verdiente davon Beachtung eine vollständige Einrichtung für die Demonstration optisch-physikalischer Versuche, die in den letzten Jahren in immer größerem Umfange Eingang in den höheren Lehranstalten gefunden hat. Sie bietet die Möglichkeit, Versuchsreihen in fast unbeschränkter Zahl zusammenzustellen. Eine gedruckte Anleitung des wissenschaftlichen Leiters der Projektionsabteilung der Zeißwerke, Prof. Dr. Köhler, über 31 Versuche leistet dabei

Digitized by Google

wertvolle Hilfe. Der besondere Vorzug dieser Apparatur liegt darin, daß mit etwas über 200 Mark die Grundbestandteile und ersten Versuchsreihen angeschafft und Ergänzungen dann nach und nach mit ganz geringen Mitteln vorgenommen werden können. Eine erstmals gezeigte Neukonstruktion stellt der Vertikal-Mikroprojektionsapparat dar, durch den in hervorragender Weise die besonders von Schulen oft gestellte Forderung, die einzelnen Teil der Einrichtung unberechtigten Zugriffen zu entziehen, erfüllt wird. Dem hier gezeigten Apparat ist die Gestalt eines etwa 1 m hohen Schrankes gegeben, in dessen Innerem die Beleuchtungseinrichtung und sonstige Zubehörteile geordnet sind. Das mit Umkehrspiegel versehene, senkrecht auf dem Apparat stehende Mikroskop ist das einzige außerhalb des Schrankes befindliche Teil. — Zu erwähnen sind noch eine vereinfachte Mikroprojektionseinrichtung und ein kleiner Diapositivprojektionsapparat sowie für die Projektion im auffallenden Licht und für Diapositive ein neues kleines Epidiaskop, das den Wunsch der Benutzer nach einem wohlfeileren und dabei doch leistungsfähigen Projektionsapparat erfüllen soll. Diese Neukonstruktion besitzt verhältnismäßig geringe Ausmaße und steht in bezug auf Helligkeit der Bilder den größeren und neueren Apparaten keineswegs nach.

An Meßinstrumenten waren ausgestellt:

Das tragbare Wasserinterferometer mit Durchflußkammern, die eine fortlaufende Messung von Proben (natürliche- und Quellwässer) gestatten, ohne daß nach einer jeden Messung die Wasserkammer herausgenommen und gereinigt werden muß.

Die neue Durchflußküvette nach Goldbach, in Verbindung mit dem Eintauchrefraktometer, ebenfalls für Reihenuntersuchungen, besonders aber auch für leicht verdunstende Flüssigkeiten geeignet, deren Messung mit dem Eintauchfraktometer allein nicht so bequem möglich ist.

Das Gitter-Handspektroskop, zur Messung von Absorptionsspektren fester Körper, von Flüssigkeiten und Gasen besonders für den Verfolg des Bessemerprozesses in Hüttenwerken, mit einer 3 mal so großen Genauigkeit als die gewöhnlichen Handspektroskope.

Das Handspektroskop mit neuem Reagenzglaskondensor, ein Instrument, wie es der Chemiker sich seit langem gewünscht hat, um den spektroskopischen Vergleich zweier Lösungen mit dem Reagenzglas ausführen zu können. Durch die Verwendung eines Hüfnerschen Prismas wird erreicht, daß die beiden Absorptionsspektra in einer haarscharfen Trennungslinie aneinanderstoßen.

Das festarmige Spektroskop mit 90° Ablenkung, ein neues spektroskopisches Universalinstrument, das sich durch besonders große Lichtstärke auszeichnet. Die Glasoptik kann gegen Quarzoptik ausgewechselt und das Fernrohr gegen eine Kamera ersetzt werden.

Der Spektrograph für Chemiker in seiner jetzigen neu durchkonstruierten Form ist ausdrücklich zugeschnitten für die Ausführung der „quantitativen Spektralanalyse". Mit Hilfe dieses Instruments lassen sich Verunreinigungen in Metallen bis zu 0,001 % feststellen.

Der kleine Quarzspektrograph für Mediziner dient in medizinischen Kreisen zur Bestimmung der Reichweite der ultravioletten Strahlung des Sonnenlichtes, um eine rationelle Bestrahlung zu Heilzwecken zu ermöglichen; außerdem zur Aufnahme des ultravioletten Spektrums künstlicher Lichtquellen.

Der Quarzspektrograph für Chemiker, ein ganz neuartiges Modell eines U.V.-Spektrographen, mit dem Plattenformat 13 × 18 cm, hauptsächlich gedacht für Metallurgen und Mineralogen zur Ausführung der quantitativen Spektralanalyse, noch nicht im Handel.

Das Stufenphotometer, ein neues Universalinstrument zur Verwendung als Farbmesser, Trübungsmesser, Kolloidometer, Kolorimeter und Vergleichsmikroskop in Färbereien, Webereien, Spinnereien usw.

Die Firma **R. Fuess**, Berlin-Steglitz, gab einen Überblick über den größten Teil ihres sehr umfangreichen Arbeitsgebietes, das die Meßtechnik im weitesten Sinne betrifft.

Von den bekannten meteorologischen Instrumenten wurden nur eine kleine Auswahl gezeigt, und besonderer Wert auf die einwandfreie und sachgemäßen Aufstellung der verschiedensten Instrumente für die laufenden Beobachtungen gelegt. In den Vordergrund trat eine neue Instrumentenhütte, wie sie für die klimatologischen Beobachtungen in Bädern in erster Linie in Frage kommt. Die zur Verteilung gelangenden Druckschriften ließen eine intensive Bearbeitung der verschiedenen Anwendungsgebiete der Meteorologie erkennen, indem zu B. für die klimatologische Forschung, für den Flugwetterdienst, die Landwirtschaft, den Forst- und Gartenbaubetrieb und zuletzt für den wetterkundlichen Unterricht in Schulen das erforderliche Material zusammengetragen wurde. Für das letzte Gebiet, den wetterkundlichen Unterricht, wurde ein entsprechender Instrumentensatz, der unter Beratung des preußischen meteorologischen Institus konstruiert wurde, gezeigt.

Meteorologische Instrumente zur Aufzeichnung und Messung der wichtigsten Faktoren, wie z. B. Lufttemperatur, -feuchtigkeit und -druck, wurden selbstverständlich im Modell gezeigt und ihre Anwendungsmöglichkeit auf gewisse Spezialgebiete der Forschung oder Betriebsüberwachung (z. B. Textilbetriebe) betont. In diesem Zusammenhang interessiert besonders ein nach Angaben von Dr. Obermiller konstruiertes Prüfgefäß für Haarhygrometer, das darauf beruht, daß in einem luftdicht abgeschlossenen Glasgefäß durch entsprechende Einstellsalze konstante Luftfeuchtigkeitsgrade, bei Kochsalz z. B. 75 % relative Feuchtigkeit, erzeugt werden, sodaß also z. B. ein in diesem Gefäß untergebrachtes Hygrometer auf diesen Fixpunkt eingestellt werden kann. Das altbewährte Assmann'sche Aspirations-Psychrometer als Normalinstrument war selbstverständlich auch vertreten.

Größerer Raum war den verschiedensten Strömungsmessern— Anemometern und Mikroanometern — eingeräumt. An Flügelrad-Anemometern sind einige Neukonstruktionen entstanden, die auf eine Typisierung abzielen und besonders gegenüber den bekannten, älteren Konstruktionen hinsichtlich des Aufbaus entschieden einen Fortschritt bedeuten. Hervorzuheben ist noch ein Flügelradanemometer mit Momentschaltung, das die Geschwindigkeit in m/sek direkt abzulesen gestattet, ohne daß ein Chronometer erforderlich ist.

Der Bedeutung einwandfreier Druckmessung in Anlagen, die mit Kondensation arbeiten, entsprechend, wurde das neue Zeiger-Vakuummeter nach Müller-Fuess ausgestellt, ein Membraninstrument, dessen Anzeige unabhängig vom wechselnden Barometerstand erfolgt, sodaß direkt ata abzulesen sind. In dem besonders kritischen Bereich der annähernden Luftleere, von 0,1 bis 0 ata arbeitet das Instrument mit größter Genauigkeit infolge automatischer Einschaltung einer entsprechenden Übersetzung des Zeigersystems. — Der in der Presse verschiedentlich erwähnte Preßluftmesser Omega wurde nicht in Natura ausgestellt, sondern sein sinnreiches Konstruktionsprinzip durch eine Lehrbildtafel erläutert.

Etwa die Hälfte des zur Verfügung stehenden Raumes nahmen die Optischen Instrumente ein, bei denen zu unterscheiden ist zwischen solchen für die verschiedenen kristalloptischen Messungen, die gesamte Mikroskopie und das große Gebiet der Spektralanalyse.

Von der ersteren Gruppe wurden außer einem Achsenwinkelapparat bekannter Konstruktion, verschiedenen Kristallrefraktometern und Nebenapparaten, ein Polarisations-Mikroskop für Arbeiten nach der Theodolit-Methode in den Vordergrund gestellt. Erstmalig wurden auch in bescheidenem Umfange einige Mikroskope für biologische und ähnliche Arbeiten gezeigt. Bekanntlich ist dieses Gebiet von der Firma in neuerer Zeit ebenfalls gepflegt worden, da sich die bisherige Beschränkung auf die Polarisations- und Metall-Mikroskopie als einseitig erwies. Besonderer Wert wird auf die verschiedensten technischen Bedürfnisse in der Mikroskopie gelegt; dementsprechend kam sowohl ein Forschungs-Mikroskop als auch ein Arbeitsinstrument von universeller Bedeutung zur Ausstellung. Für metallographische Arbeiten eignet sich das neuerdings mehrfach in den Vordergrund getretene Fuess'sche Werkstoff-Mikroskop ganz besonders, wobei seine große Bedeutung für die Praxis, mittlere Betriebe, sowie größere Laboratorien hervorzuheben ist. Spektroskopische Untersuchungsmethoden finden bekanntlich in das chemische Laboratorium mehr und mehr Eingang. Die Einstellung auf die verschiedensten in diesem Zusammenhang auftauchenden Fragen war ersichtlich aus der Entwicklung einiger neuerer Spektralapparate, von denen besonders 2 Typen von Klein-Spektrographen — für das sichtbare und ultraviolette Gebiet — auffielen. Auch die Kolorimetrie wurde bereichert durch ein neuartiges Instrument, das Schublehrenkolorimeter nach Bernouilli, dessen besonderer Vorzug in der Möglichkeit der Durchführung präziser Messungen und der trotzdem leichten Zugänglichkeit liegt; man kann jedes Arbeitsgefäß (Kristallisierschale usw.), das nicht einmal durchsichtig sein muß, ohne weiteres bei der Messung benutzen, während eine Vergleichslösung von einer Küvette mit konstanter Schichtdicke aufgenommen wird.

Es ist vorgesehen, daß eine Reihe der wichtigsten und neueren Instrumente im Laufe der nächsten Zeit in dieser Zeitschrift besonders beschrieben werden.

Referate.

Lewis V. Judson. Effect of concentrated loads on the length of measuring tapes (Wirkung von Einzellasten auf die Länge von Meßbändern). Scient. Papers of the Bur. of Standards, Nr. 534 (Bd. 21 S. 385—393, 1926).

Es wird gezeigt, daß die bisher für den im Titel genannten Fall aufgestellten drei Formeln einander sehr ähnlich sind. Die allgemeinste Form hat die von W. D. Lambert angegebene Gleichung. Versuche lieferten eine gute Uebereinstimmung mit dieser und zeigten ferner, daß bei gewöhnlichen geodätischen Messungen, wobei die Thermometer nahe den Endstrichen aufgelegt werden, das in jener Formel enthaltene quadratische Glied vernachlässigt und somit die Rechnung wesentlich vereinfacht werden kann. Indessen muß im Einzelfall untersucht werden, ob die Vernachlässigung statthaft ist. B.

Digitized by Google

Lewis V. Judson. A Study of Sieve Specifications (Untersuchung über die Vorschriften für Siebe). Technol. Papers Bur. of Standards Nr. 321 (20, 597—604, 1926).

Auf Grund der im Bureau of Standards bei der Prüfung der Siebe gesammelten Erfahrungen sind am 15. April 1924 Vorschriften für Siebe erlassen, die im nachfolgenden in ihren wichtigsten Bestimmungen mitgeteilt werden.

Das Sieb muß aus Messing, Bronze- oder einem anderen geeigneten Draht gewoben sein, nur bei den Nr. 230, 275 und 325 ist auch Verdrillung zulässig. Die Verbindungsstelle mit dem Rahmen muß mit Lot bedeckt sein, so daß hier kein Material festhaften kann. Der Siebdurchmesser soll etwa 20 cm, die Höhe 5 oder 2.5 cm betragen. Bei einer zu großen Zahl von großen Maschen kann das Sieb zurückgewiesen werden (diese Bestimmung ist etwas verschwommen u. sollte lieber durch eine bestimmte Höchstzahl oder -verhältnis ersetzt werden). Bei den Sieben Nr. 200 kann die Prüfung mit einem Normalzement vorgenommen und die damit bestimmte Siebkorrektion im Prüfschein vermerkt werden.

Nachstehend die Angabe der Abmessungen und der zulässigen Toleranzen.

Sieb-Nummer	Sieb-öffnung mm	Draht-durchm. mm	Toleranz für durchschnittl. Oeffnung %	Toleranz für Drahtdurchm. %		Toleranz für größte Oeffnung %
4	4,76	1,27	± 3	— 15	+ 30	10
5	4,00	1,12	3	15	30	10
6	3,36	1,02	3	15	30	10
7	2,83	0,92	3	15	30	10
8	2,38	0,84	3	15	30	10
10	2,00	0,76	3	15	30	10
12	1,68	0,69	3	15	30	10
14	1,41	0,61	3	15	30	10
16	1,19	0,54	3	15	30	10
18	1,00	0,48	3	15	30	10
20	0,84	0,42	± 5	— 15	+ 30	25
25	0,71	0,37	5	15	30	25
30	0,59	0,33	5	15	30	25
35	0,50	0,29	5	15	30	25
40	0,42	0,25	5	15	30	25
45	0,35	0,22	5	15	30	25
50	0,297	0,188	± 6	— 15	+ 35	40
60	0,250	0,162	6	15	35	40
70	0,210	0,140	6	15	35	40
80	0,177	0,119	6	15	35	40
100	0,149	0,102	6	15	35	40
120	0,125	0,086	6	15	35	40
140	0,105	0,074	± 8	— 15	+ 35	60
170	0,088	0,063	8	15	35	60
200	0,074	0,053	8	15	35	60
230	0,062	0,046	8	15	35	90
270	0,053	0,041	8	15	35	90
325	0,044	0,036	8	15	35	90

Die Kosten des Genauigkeitsfimmels. Leider werden vielfach noch übertriebene Ansprüche an die Genauigkeit von Werkstücken und Werkzeugen gestellt. Wie dadurch die Ware verteuert wird, dafür bringt das Heft 11 der Zeitschrift Machinery (**32**, 890, 1926) einige kennzeichnende Beispiele.

Ein Schlitzfräser wurde mit einer Toleranz von ± 0,5/10 000 Zoll (6.25 μ), wodurch sich die Herstellung zu einem Preise von 4 $ geben waren, einigte man sich auf eine Toleranz von ± 2,5/10 000 (0.25 μ) verlangt; der Preis wurde zu 2500 $ ermittelt. Da sich daraufhin herausstellte, daß eine Toleranz von ± 2,5/10 000 Zoll (6,25 μ) wodurch sich die Herstellung zu einem Preise von 4 $ ermöglichen ließ.

Für eine größere Ringlehre war eine Toleranz von ± 1/100 000 Zoll (0,25 μ) verlangt; der Preis wurde zu 2500 $ ermittelt. Da sich daraufhin herausstellte, daß eine Toleranz von ± 1/10 000 Zoll ausreichend war, konnte der Preis auf 350 $ herabgesetzt werden.

Für vier bestimmte Werkzeuge wurde gleichfalls die übertriebene Toleranz von ± 1/100 000 Zoll verlangt; der Preis dafür wurde zu 35 000 $ kalkuliert. Dann einigte man sich auf eine Toleranz von ± 2/10 000 Zoll (5 μ) und konnte dadurch den Preis auf etwa den 9. Teil herunterbringen.

Noch toller ist der Fall einer 20 Fuß langen Leitspindel von $3^1/_2$ Zoll Durchmesser mit 4 Gang/Zoll, Acmegewinde, wo für Flankendurchmesser und Steigung eine Toleranz von ±1/10 000 Zoll (2,5 μ) verlangt wurde. Da jede Messung mit einer derartigen Genauigkeit mit etwa 20$ in Rechnung zu setzen ist, ergab sich ein Preis von 10000 $. Nun spielt der Flankendurchmesser bei einer Leitspindel keine sehr große Rolle, da man die Mutter der Spindel anpassen kann. Nachdem man sich deshalb auf vernünftige Toleranzen geeinigt hatte, war die Leitspindel für 315 $ zu liefern.

Gerade durch die fortgesetzte Halbierung des Zolls kommt man in Amerika leicht in Versuchung, auch gänzlich bedeutungslose Maße auf 4 oder 5 Dezimalen anzugeben, woraus ein auf Toleranzarbeit eingestellter Hersteller den Schluß ziehen muß, daß diese **Maße auf 1/10 000 oder gar 1/100 000 Zoll eingehalten werden müßten. Die Kosten ließen sich, wie aus obigen Beispielen hervorgeht,** ganz beträchtlich, auf mindestens 1/10, heruntersetzen, wenn jedesmal die wirklich nur nötigen Toleranzen angegeben würden. Man schätzt die unnötigen Kosten, die allein in der Metallindustrie durch den „Genauigkeitsfimmel" verursacht werden, auf 20% der gesamten Herstellungskosten. B.

Fachliteratur

(Die hier besprochenen Bücher sind zu Originalpreisen von der technischen Buchhandlung F. u. M. Harrwitz, Berlin-Nicolassee, Normannenstraße 2, zu beziehen.)

Osc. Knoblauch und K. Hencky. Anleitung zur genauen technischen Temperaturmessung. Zweite, völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 174 Seiten mit 74 Textabbildungen. Verlag R. Oldenburg München und Berlin, 1926. Mk. 9.—, gebd. Mk. 12.—.

Die Temperaturmessungen gehören wohl mit zu den schwierigsten Aufgaben in der Wissenschaft und erst recht in der Technik, wo es nicht möglich ist, sich die Versuchsbedingungen so zu schaffen, wie es für eine möglichst genaue Messung erforderlich ist, sondern wo man sich mit den gerade gegebenen Verhältnissen abfinden muß. Es ist das Verdienst der Verfasser, in dem vor 7 Jahren in erster Auflage erschienenen Werk auf die groben Fehler hingewiesen zu haben, die durch unsachgemäßen Einbau eines noch so genau zeigenden Thermometers auftreten können. Das eingebaute Thermometer ist nun einmal ein Fremdkörper, der durch den Wärmeaustausch mit seiner Umgebung u. U. die Temperaturverteilung sehr stark stören kann. Diese Fehler lassen sich zahlenmäßig bestimmen und herabsetzen, wenn man die Temperaturmessung als ein Problem der Wärmeübertragung auffaßt. Deshalb werden zunächst die Gesetze der Wärmeübertragung durch Leitung und Strahlung behandelt und auf die wichtigsten Fälle der Temperaturmessung angewandt.

In dem jetzigen zweiten Teile wird dann an Hand einer großen Reihe von Beispielen gezeigt, wie die Instrumente eingebaut und angewandt werden müssen, um die Temperatur möglichst fehlerfrei zu ermitteln. Diese Methoden haben sich im Laufe längerer Forschungstätigkeit entwickelt und bewährt. Der dritte Teil bringt eine Beschreibung der hauptsächlichsten Temperatur-Meßinstrumente und der dazu benötigten Hilfsapparate. In die neue Auflage sind dabei auch die Strahlungspyrometer mit aufgenommen. Zweckmäßig dürfte es wohl für die Zukunft sein, selbst auf die Gefahr hin, daß dadurch der Umfang des Buches etwas erweitert wird, auch bei ihnen die sonstigen Fehlerquellen (die nicht vom Einbau der Hilfsgeräte herrühren), näher zu erörtern, wie dies hier nur zum Teil geschehen ist. Daß im übrigen die neue Auflage dem fortschreitenden Stande der Wissenschaft und Technik angepaßt ist, braucht wohl kaum erwähnt zu werden. Besonders ist dabei die Aufnahme vieler versuchsmäßiger Belege zu begrüßen.

Das Werk der beiden hervorragenden Forscher hat sich längst als ein unentbehrliches Hilfsmittel in der Praxis der Temperaturmessungen bewährt, auf das man immer wieder zurückgriff, wenn neue Aufgaben herantraten. Dieses Urteil gilt in erhöhtem Maße auch für die neue Auflage. B.

Kupfer. Gewinnung, Gefügeaufbau, Chemische und Physikalische Eigenschaften, Technologie und Krankheitserscheinungen. Mit einem Anhang: Erläuterungen der physikalischen Begriffe. Amerikanische Lieferungsvorschriften für Kupfer, Quellennachweis. Genehmigte Uebersetzung des Zirkular Nr. 73: „Copper" des Bureau of Standards, Washington U. S. A. (S. W. Stratton, Direktor). 2. Auflage vom 14. Nov. 1922. Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde. Uebersetzt von P. Siebe. 120 Seiten mit 25 Abbildungen und 24 Zahlentafeln. VDI-Verlag. Berlin, 1926.

Nach dem Vorwort will die Deutsche Gesellschaft für Metallkunde mit vorliegendem Buch eine Reihe von Handbüchern eröffnen, um dem metallverarbeitenden Fachmann eine Zusammenstellung zu geben, in der er rasch alles für ihn Wissenswerte findet. Darin sollen die Eigenschaften der Metalle angegeben werden, die der Fachmann im Walzwerk, in der Zieherei, in der Presserei, Gießerei, in den weiterverarbeitenden Betrieben oder in der Prüfanstalt braucht.

Ein Werk wie es nach Vorstehendem geplant war, lag nun für Kupfer bereits in einer Veröffentlichung des Bureau of Standards vor. Um unnötige Doppelarbeit zu ersparen, war es gegeben, dieses Werk zu übersetzen und dabei vor allem die amerikanischen Maße und Gewichte auf metrisches System umzurechnen.

Nicht zu vermeiden war natürlich, daß dieses Werk vielfach nur auf amerikanische Verhältnisse zugeschnitten war, was besonders für die Lieferungsbedingungen gilt. Bei einer neuen Auflage dürfte es sich wohl empfehlen, die NDI und die VDE-Normen über Kupfer und Kupferdraht anzufügen, die für Inlandslieferungen unerläßlich sind. Aber auch abgesehen hiervon, ist es zu begrüßen, daß die Deutsche Gesellschaft für Metallkunde diese Uebersetzung veranstaltet und damit diese reichhaltige Datensammlung über Kupfer den deutschen Fachleuten in einer handlichen Form zugänglich gemacht hat. B.

Digitized by Google

P. Reinglaß. Chemische Technologie der Legierungen, mit Ausnahme der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen. 2. Auflage. 556 Seiten mit zahlreichen Tabellen und 212 Figuren im Text und auf 24 Tafeln. Verlag Otto Spamer, Leipzig, 1926. Mk. 36.—, gebd. Mk. 40.—.

Das vorliegende, bereits in 2. Auflage erscheinende Werk hat sich die Aufgabe gestellt, den Techniker auf die Errungenschaften der wissenschaftlichen Metallographie hinzuweisen und den Wissenschaftler auf die vielfach noch unbehobenen Schwierigkeiten der Legierungstechnik aufmerksam zu machen.

Das ist außerordentlich verdienstvoll. Während sich die Eisen und Stahl erzeugende und verarbeitende Industrie mit großen, meist unter wissenschaftlicher Leitung stehenden Material-Forschungslaboratorien ausgerüstet hat, ist die Kontrolle und Erforschung der Nicht-Eisenmetalle und Nich.-Eisenlegierungen in der Industrie, von rühmlichen Ausnahmen abgesehen, nur verhältnismäßig selten zu finden. Diese ist fast ganz der Tätigkeit der Hochschul- und der Forschungslaboratorien überlassen, von denen besonders das durch Personal Union mit dem Materialprüfungsamt verbundene Kaiser Wilhelm Institut für Metallforschung genannt sei, ohne damit andere Forschungsstätten zurückstellen zu wollen. Auch der Tätigkeit der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde sei in diesem Zusammenhange rühmend gedacht.

Einen besonderen Wert hat das Buch noch dadurch, daß nicht nur die Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen des In- und Auslandes darin verarbeitet sind, sondern daß auch die Patente der Klassen 18 b (Eisenlegierungen), 31 c (Gießerei), 40 a, b, c (Hüttenwesen, Legierungen Herstellung), 49 (mechanische Bearbeitung) und 78 (pyrophore Legierungen) unter Anführung des Patentanspruches im Wortlaut und des wichtigsten Inhaltes der Patentbeschreibung aufgenommen sind.

Nachdem in den einleitenden Kapiteln eine recht gute Darstellung der Konstitution, der Eigenschaften, der Herstellung und der patentrechtlichen Stellung der Legierungen gegeben ist, werden im einzelnen die Legierungen der folgenden Metalle behandelt: Aluminium, Magnesium, Kupfer, Nickel, Kobalt, Gold und Silber, Platin, Blei, Zinn, Zink, Eisen (soweit seine Legierungen als Desoxydationsmittel gebraucht werden), Wolfram, Molybdän, Quecksilber, wozu noch die Lagermetalle, die pyrophoren und einige Sonderlegierungen kommen.

Das Buch zeichnet sich durch sehr klare Darstellung und weitgehende Vollständigkeit aus, so daß es als Nachschlagewerk für alle Legierungen in Bezug auf ihre Zusammensetzung, Eigenschaften und Herstellung gut geeignet ist, zumal das Aufsuchen durch ein gutes Sach- und Patentregister erleichtert wird. Besonders zu begrüßen ist, daß auch die entsprechenden Normenblätter des DIN mit aufgenommen sind. B.

O. D. Chwolson. Lehrbuch der Physik. 3. Auflage. 1. Band, 1. Teil. Mechanik und Meßmethoden; vor der Drucklegung durchgesehen von Gerhard Schmidt. 401 Seiten mit 188 Figuren. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn A.-G. Braunschweig, 1926. Mk. 15, gebd. Mk. 17.50.

Das vorliegende Lehrbuch der Physik begann im Jahre 1902 zu erscheinen; seine Fertigstellung verzögerte sich aber so sehr, daß es im Jahre 1918, als die ersten Bände längst vergriffen waren, noch nicht vollständig vorlag. So begann dann die zweite Auflage vor Vollendung der ersten. Auch für diese hatte der Verfasser das Manuskript fertig gestellt; da aber durch den Krieg die Fäden abgerissen waren, unternahm es Prof. Schmidt, jene selbsttätig herauszugeben. Dies gereichte dem Werk auch in stilistischer Hinsicht zum Vorteil, war doch dadurch erreicht, daß man nirgends mehr spürte, es mit einer Uebersetzung zu tun zu haben. Dies macht sich auch bei der jetzt erscheinenden Auflage vorteilhaft bemerkbar.

Während zwischen der ersten und der zweiten Auflage die Physik eine fast beispielslose Entwicklung erfahren hatte — es sei nur an die Elektronentheorie und die Relativitätstheorie erinnert — die sich auch in diesem Buche wiederspiegelte, ist sie seither in ruhigeren Bahnen verlaufen. So finden wir denn an neuen Abschnitten gegenüber der 2. Auflage nur zwei: einen über Ordnungszahl der Elemente, die Isotope und die Struktur der Materie und einen zweiten über die Arbeiten von Eötvös mit dem Schwerevariometer, denen wir die Bestimmung der räumlichen Verteilung der Schwerkraft auf der Erdoberfläche und damit auch wichtige Aufschlüsse über das Vorkommen abbauwürdiger Stoffe verdanken. Wissenschaftlich sind sie wohl noch bedeutungsvoller durch den damit ermöglichten Nachweis der genauen Gleichheit von träger und schwerer Masse und der Schwereänderung von sich nach Osten oder Westen bewegenden Körpern.

Im übrigen sei als besonderes Kennzeichen dieses Lehrbuches das Streben nach logischer Klarheit über die Grundlagen der Physik hervorgehoben, dem auch in der neuen Auflage durch die Umarbeitung der Abschnitte über das zweite Newtonsche Bewegungsgesetz und den Begriff der Maße weiter Rechnung getragen ist. Das Studium dieser ganzen Abschnitte kann man geradezu als einen Genuß bezeichnen.

Etwas stiefmütterlich sind die Abschnitte über das Messen behandelt. Da der Verfasser die Parallelendmaße anscheinend gar nicht kennt, kommt er zu einem ganz falschen Urteil über die Endmaße. Außerdem fehlen die neuen Meßgeräte fast ganz, zumal die Literatur ziemlich einseitig berücksichtigt ist, während sie in den übrigen Abschnitten eine gerechtere Würdigung gefunden hat. Hier wird man deshalb besser zu Spezialwerken greifen.

Diese kleinen Ausstellungen können und sollen aber den Wert des Buches in keiner Weise herabsetzen.

Das Lehrbuch der Physik von Chwolson hat sich in der deutschen Fachliteratur längst Heimatsrecht erworben, so daß sich jedes Wort des Lobes für die neue Auflage erübrigt.

Antlitz der Zeit. Sinfonie moderner Industriedichtung; Selbstbildnis und Eigenauswahl der Autoren. Herausgegeben von Wilhelm Haas. 236 Seiten mit 8 Vollbildern. Verlag Volksverband der Bücherfreunde, Wegweiser-Verlag G. m. b. H. Berlin. Ohne Jahreszahl (Wird nur an Mitglieder des Volksverbandes der Bücherfreunde abgegeben).

Es hat lange gedauert, ehe die Kunst die Schöpfungen und Bauten der Industrie zum Vorwurf ihrer Darstellung nahm. Zunächst lockte sie daran nur das rein ästhetisch-künstlerische Interesse, es sei nur an Menzels berühmtes Hüttenwerk mit seinem Spiel von Farbe und Licht erinnert. Erst seit der Jahrhundertwende etwa tritt ein engeres Verhältnis zwischen Kunst und Industrie ein durch den Versuch, sie als Erlebnis zum Ausdruck zu bringen. Das kann letzten Endes nur der, der selbst all ihre Freuden und Nöte werkschaffend miterlebt und mitempfunden hat. So ist es zu verstehen, daß uns gerade die besten Industriedichtungen aus Arbeiterkreisen gegeben sind. Aus diesen Dichtungen und Bildern lernt man am besten die Psyche des Arbeiters kennen, sieht, wie er dem ganzen Problem gegenübersteht, ob nur gedrückt durch die Monotonie der modernen Arbeit, in mühsam unterdrücktem Haß gegen das Kapital und seine Verwalter, oder ob er darüber hinaus die höhere Synthese gefunden. Am besten gibt dem wohl Paul Klose in vorliegendem Werk in den Worten Ausdruck:

„An der großen Zwecklosigkeit ihres Lebens leidet die Masse. Die Industrie ist ihr bis jetzt nur das dunkel drohende Schicksal. Diesen Bann von ihr zu nehmen und sie in der Arbeit — auch in der Industriearbeit — einen Lebenszweck sehen zu lehren, das ist der Sinn jeder geistigen Bewegung der Zukunft."

Wie noch diese verschiedenen Anschauungen und Strömungen miteinander kämpfen, davon gibt der vorliegende Band von Industriegedichten ein gutes Bild. Daß dazwischen auch rein menschliche Stimmungsbilder eingestreut sind, die nur in loserem Zusammenhange mit der Industrie stehen, gereicht dieser von den Autoren selbst zusammengestellten Auswahl nur zum Vorteil. Ebenso tragen die Abbildungen sehr dazu bei, den tiefen Eindruck zu verstärken, den dieses Bild des Ringens mit dem Problem Industrie bietet. B.

Aus Vereinen und Verbänden

Vereinigung ehemaliger Fachschüler Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Hauptverein.

Stellenvermittlung:

Eine mittlere Fabrik sucht einen tüchtigen Uhrmacher als Konstrukteur für Uhren und Laufwerke. Bewerber wollen sich bei der Ortsgruppe Schwenningen, Schriftführer W. Jauch, Schwenningen/N., Karlstr. 95 melden.

Abzeichen:

Im Anschluß an eine frühere Notiz machen wir darauf aufmerksam, daß die Vereinsnadel in guter, schöner Ausführung

Digitized by Google

jetzt bei unserem Kassierer Julius Gußmann, Cannstatt, Schillerstraße 26 gegen Voreinsendung des Betrages erhältlich sind. Der geschäftsführende Ausschuß hat einen Einheitspreis von ℳ 0.85 angesetzt. Zusendung an Auswärtige erfolgt spesenfrei.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am Mittwoch, den 8. Dezember wurde der Experimentalvortrag des Berliner Physikers Joachim Bellachini besucht. Die verschiedensten Experimente mit „Flüssiger Luft", „Thermit" und „Hochfrequenzströmen" boten für einige Stunden eine lehrreiche Unterhaltung.

Wiederholt machen wir auf unseren Unterhaltungsabend mit Gabenverlosung am Mittwoch, den 5. Januar aufmerksam und bitten um zahlreiche Beteiligung. Für die Lotterie zugedachte Stiftungen sind bis spätestens 1. Januar bei der Geschäftsstelle zu melden.

Ortsgruppe Schwenningen:

Am 2. Dezember 1926 fand der Vortrag verbunden mit Lichtbildern über das Thema „Austauschbau und Passungen" von Herrn Dipl. Ing. Professor Gittinger an der hiesigen Fachschule im Physikzimmer derselben statt. Der starke Besuch zeigte von Anfang, welch reges Interesse in unserer Ortsgruppe dafür vorhanden war. Mit Freuden kann ich aber auch sagen, daß der Vortrag in allen Teile volle Anerkennung gefunden hat, wofür auch der reiche Beifall Zeugnis ablegte.

Num zum Vortrag selbst:

Der Herr Vortragende zeigte uns, mit welchen Schwierigkeiten die Dinpassungen vom Normenausschuß unter der zielbewußten Leitung von Herrn Obering. Germany, in der Zeit vom Jahre 1917 bis Mitte des Jahres 1923, wo dieselben dann zur Veröffentlichung kamen, zu kämpfen hatten. Heute noch muß man die Wahrnehmung machen, daß scheinbar viele Techniker den Wert derselben noch nicht voll zu würdigen wissen. Dadurch machen sie sich viele Arbeit, die sie sich sparen könnten, denn das, was sich einer schon ausgedacht hat, braucht sich der andere nicht noch einmal auszudenken. Andererseits sind ihre Normen nur Werks- und keine allgemeine Industrie-Normen, die den bekannten Einschränkungen unterliegen. Die DIN-Passungen sind eine weit größere Tat als mancher denkt, deren Vorteile über die beteiligten Kreise hinaus auf eine wirtschaftliche und damit kulturelle Hebung unseres Volkes abzielen.

Weiter führt der Herr Redner aus, was man unter Passungen versteht, nämlich das Zusammenfügen einer Welle mit einer Bohrung, oder eines Schiebers mit einem Schlitz. Die von altersher handwerksmäßig geübte Passung, bei der der eine Teil ebenso lange nachgearbeitet wurde oder in den anderen eingeschliffen werden mußte, bis der richtige Sitz erreicht war, ist uns allen aus traurigen Mißerfolgen unserer ersten Versuche auf diesem Gebiete bekannt. Es ging dort öfters so wie bei dem Zimmermann, der einen Balken in ein Giebelfeld einpassen sollte und dann zum Schlusse ausrief: Dreimal abgesägt und doch noch zu kurz! — Die Schaffung von Passungsnormen war eine der wichtigsten Aufgaben des im Jahre 1917 gegründeten Normenausschusses der deutschen Industrie. Bis dahin waren in Deutschland mehrere Passungssysteme für den feineren Maschinenbau in Verwendung, die sich jedoch in der Hauptsache in der Bezugstemperatur und in der Lage der Nullinie unterschieden. Diese Verschiedenheit der gebrauchten Systeme und nicht zuletzt die damalige auf das ganze Land, bis in den kleinsten Winkel sich ausdehnende Herstellung von Massen- und Munitionsteilen unterstrichen die Notwendigkeit eines einheitlichen Paßsystemes, d. h. der Normung. Im Jahre 1923 sind diese Arbeiten zu einem vorläufigen Abschluß gekommen; die in dem Büchlein „Dinpassungen und ihre Anwendung" niedergelegt wurden. Ich möchte all' den Mitgliedern der V. E. F. S. raten, zu ihrer Weiterbildung und Einarbeitung in diese Materie, sich die Tabellen 1. über Abmaße der Arbeitslehren DIN 784—790 und 2. Herstellungsgenauigkeit der Lehren und zulässige Abnützung anzuschaffen. Weiter führte uns der Herr Redner die Vorteile der Passungen, welche er in folgenden Punkten zusammenfaßte, vor Augen.

1. Die maßgenau hergestellten Bestandteile können ohne zeitraubende Nacharbeit von Hand zusammengebaut werden.
2. Sie sind austauschbar, die Mitlieferung oder Nachlieferung von Ersatzteilen ist wesentlich erleichtert.
3. Die Bestandteile können in örtlich getrennten Räumen hergestellt werden.
4. Die Genauigkeit der Erzeugnisse ist weniger von der Geschicklichkeit und der augenblicklichen Verfassung des Arbeiters abhängig.

Die Dinpassungen haben noch den weiteren Vorteil, daß man Lehren und Werkzeuge als handelsübliche Ware beziehen kann, daß eine leichte Verständigung bei Lieferung an Behörden und Fabriken möglich ist. Daß eine Zusammenlegung von Betrieben viel leichter ist und daß es endlich auch dem Techniker leichter möglich ist, sich in neue Betriebe einzuarbeiten, daß also letzten Endes der viele Leerlauf in der Wirtschaft unseres Volkes ausgeschieden wird. Zum Schlusse streifte Herr Professor Gittinger noch die Schwarzwälder Uhrenindustrie. Seiner Ansicht nach ist der erste Impuls, nach Passungen zu arbeiten, durch die Munitionsherstellung während des Kriegs gegeben worden. Nach Beendigung desselben hat man sich gefragt, inwiefern sich diese Arbeitsweise für die Uhrenindustrie eignen könnte; welche weiteren Antriebe mitgewirkt haben, wußte der Herr Redner nicht. Wenn man aber den heutigen Stand der Anwendung der Passungen in der U.-I. ins Auge faßt, so ist es erstaunlich, wie wenig die Arbeiten des V. D. I. zur Grundlage der Passungen gewählt wurden. Dies mag ja seinen Grund darin haben, daß die Werkpassungen vor dem Abschluß der DIN-Passungen aufgestellt wurden, und es außerordentlich schwierig ist, wieder umzustellen. Andererseits liegt es aber auch noch daran, daß, wie schon eingangs erwähnt wurde, die mangelhafte Kenntnis der DIN-Passungen schuld daran ist. —

Im übrigen hat der Herr Redner seine besondere Freude darüber ausgesprochen, daß es ihm vergönnt war, zu seinen früheren Schülern zu sprechen und hofft, daß der gegenseitige Gedankenaustausch zwischen Schule und ehemaligen Schülern, dem der Herr Redner manche wertvolle Anregung verdankt, weiter gepflogen werde.

An dieser Stelle möchten wir nicht versäumen, Herrn Professor Gittinger für seine klare und außerordentlich lehrreiche Ausführung nochmals herzlich zu danken. Wir freuen uns schon heute, nächstes Frühjahr weitere Ausführungen des geschätzten Redners über das Thema „Elektrische Uhren" hören zu dürfen.

Am 12. Januar 1927 hat sich Herr Direktor Schlee in liebenswürdiger Weise zu unserer Verfügung gestellt und spricht über das Thema „Fließarbeit" im Physiksaal der Fachschule abends 8 Uhr. Fließarbeit, ein Schlagwort, mit dem heute fast bei jeder Gelegenheit operiert wird, wird seine Zugkraft am 12. Januar nicht verfehlen. Von den Ausführungen wird mancher wertvolle Anregung über den Aufbau derselben nach Hause nehmen können.

Kn.

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik
Abteilung Berlin

Am Freitag, den 10. Dezember 1926, mittags 12 Uhr, fand die Besichtigung der „Ausstellung des Telegraphentechnischen Reichsamtes" in der Winterfeldstraße 28/30, statt. Den trotz des ungünstigen Zeitpunktes zahlreich erschienenen Teilnehmern erläuterte zunächst Herr Amtmann Reiser in ausführlicher Weise die Einrichtungen des neuzeitlichen Telegraphenbetriebes. Sämt-

Vertretungen an allen größeren Plätzen des In- und Auslandes.

Digitized by Google

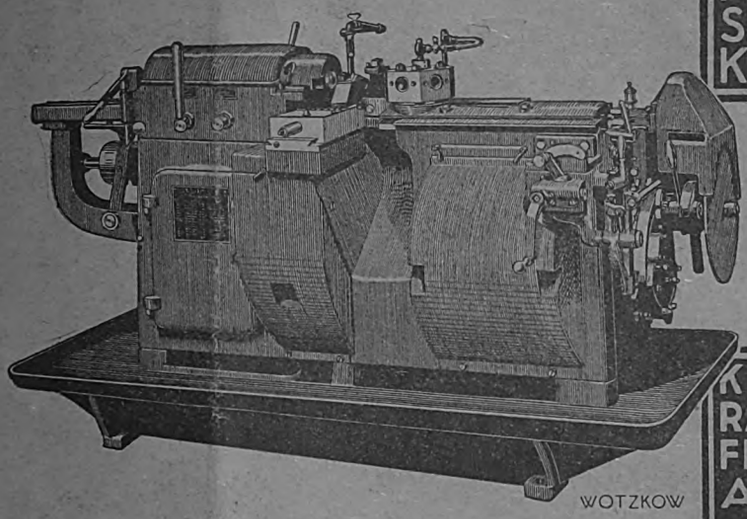
abstracted
AK 2-3-26

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 5. Januar 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 1

DER KURVENLOSE AUTOMAT IST DIE WIRTSCHAFTLICHE MASCHINE FÜR VIELSEITIGE ARBEIT IN KLEINEN REIHEN



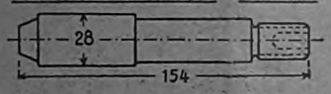
WOTZKOW

KEINE TEURE UND ZEITRAUBENDE KURVENANFERTIGUNG -:- KLARER AUFBAU-SCHNELLAUF DER LEERGÄNGE LEICHTE BEDIENUNG

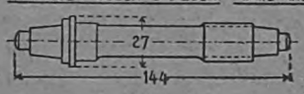
LUDW. LOEWE & CO AG
BERLIN · NW 87

ARBEITSPROBEN

BOLZEN
HERSTELLUNGSZEIT 277 SEK. MAT: EISEN



MOTORRADACHSE
HERSTELLUNGSZEIT 502 SEK. MAT: STAHL



Digitized by Google

Unsere Spezialitäten:
Präz.-Leit- u. Zugspindel-Drehbänke
Präz.-Mechaniker-Bänke
Präz.-Patronen-Bänke
Kleine Präz.-Fräsmaschinen

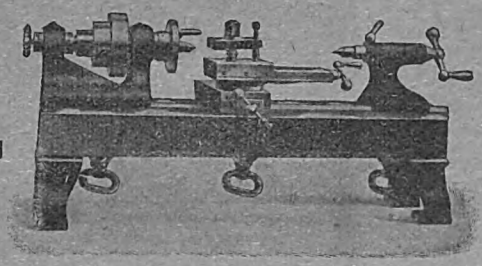
DRESDNER WERKZEUGMASCHINEN-FABRIK
Carl Auerbach & Sohn G.m.b.H.
TELEFON: RADEBEUL 815
RADEBEUL-DRESDEN
GARTENSTR. No 63

Sonderangebot für Händler

Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-Ø
Mk. 0,75	0,90	1,10	1,35	1,70	2,20	2,75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen
Gewindebohrer, Reibahlen



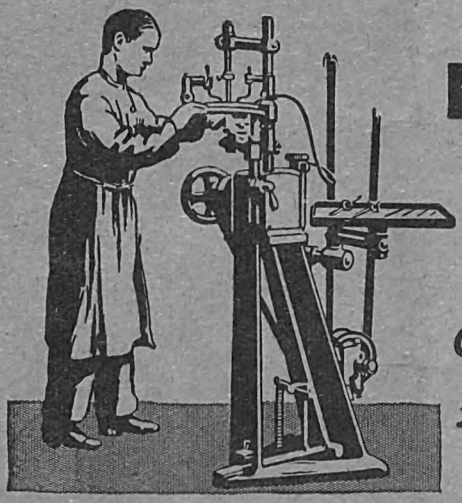
Sofort oder kurzfristig lieferbar
Präzisions-Ausführung

Präzisions-Maschinenbau Richard Nitschke & Co.
Berlin O 27, Grüner Weg 8
Spezialität: Mechaniker-Drehbänke in allen Größen u. Ausführungen

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879

Thiel
FEIL- U. SÄGE-MASCHINEN



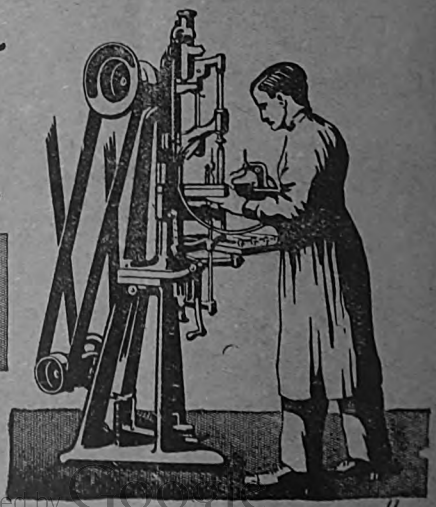
Vorzüge gegenüber der Handarbeit:

Größere Leistung
Größere Genauigkeit
Größere Lebensdauer

Jeder Winkel einstellbar

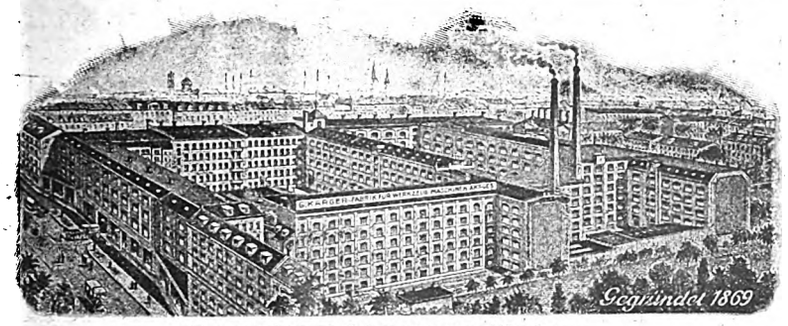
Jedermann leistet billigere u. bessere Arbeit

MATRIZEN, LEHREN, SCHABLONEN u. WERKSTÜCKE ALLER ART



Gebrüder Thiel G.m.b.H.
Präzisions-Maschinenbau
Ruhla in Thür.

Digitized by Google



Gesamtansicht unseres Werkes

UNSER FABRIKATIONS-PROGRAMM:

PRÄZISIONS-MECHANIKER-DREHBÄNKE
PRÄZISIONS-PATRONEN-DREHBÄNKE

Spitzenhöhe
85 mm — 125 mm — 155 mm

Mit ZANGEN-SPANNUNG und vielen SONDER-EINRICHTUNGEN.

PRÄZISIONS-LEITSPINDEL-DREHBÄNKE
FÜR WERKZEUGMACHEREI

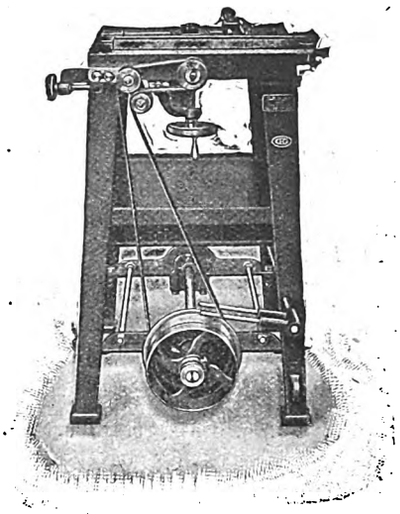
PRÄZISIONS-FRÄSMASCHINEN
MIT ZANGENSPANNUNG

OPTIK-REVOLVER-BÄNKE
SCHRAUBEN- und FASSON-DREHBÄNKE
KREISSÄGE-MASCHINEN

G. KÄRGER

FABRIK FÜR WERKZEUGMASCHINEN
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN O 27
KRAUTSTRASSE 52

Gegründet 1869



KREISSÄGE-MASCHINE KG 1

Sartorius-Werke Akt.-Ges.
Göttingen (Provinz Hannover)

Gegr. 1870 * Telephon 129 * Drahtanschrift: Sartoriuswerke Göttingen

Abteilung III:

Mikrotome
und Neben-Apparate

mit den modernsten Verbesserungen ausgestattet

*

Gehirn-Mikrotome

*

Makrotome

*

Gefrier-Mikrotome
für Aether und C.O. 2

*

Studenten-Mikrotome

Katalog „Mi 10" kostenfrei

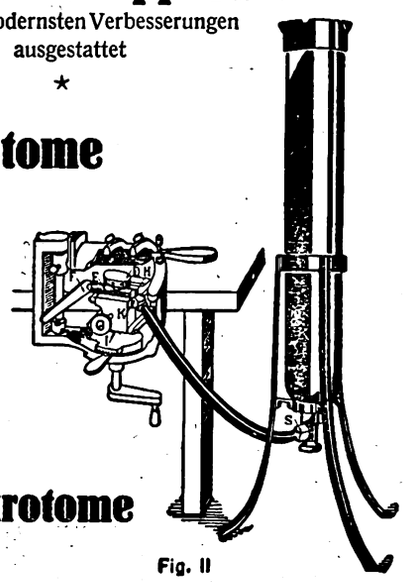


Fig. II

elektrische
Schweißmaschinen

Heinrich
Sonnenberg Akt.-Ges.
Abt. Soag Schweissmaschinenfabrik A.-G. vorm. Desfa.
Düsseldorf P. 822

Digitized by Google

Für die Fachbibliothek sind wertvoll:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) . . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthält zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29 000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild. Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden . . . Mk. 6.—, gebunden . . Mk. 8.—
(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse d. Feinmechanikers geschrieben worden u. elementar gehalten).

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänzter Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 10.—, gebunden . . . Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 3.—, gebunden . . . Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristalpräparaten!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes u. ausführliches Buch ü. Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden . . . . . , Mk. 25.—

Die moderne Stanzerei. Ein Buch für die Praxis. Von E. KACZMAREK. 2. verbesserte Aufl. 154 Seiten mit 116 Abbildungen. Ungebunden Mk. 7.20, gebunden Mk. 8.10

Der Radio-Amateur. (Radiotelephonie. Ein Lehr- u. Hilfsbuch für den Radioamateur. Von DR. E. NESPER. 6. vermehrte Aufl. 858 Seiten m. 955 Abb. Gebund. Mk. 27.—
(Das ausführlichste und beste Buch über das Radioamateurwesen!)

Radiotechnik für Amateure. Anleitung und Anregung für die Selbstherstellung von Radio-Apparaturen, ihren Einzelteilen u. ihren Nebenapparaten. Von DR. E. KADISCH. 216 Seiten mit 216 Abbildungen. Gebunden . . Mk. 5.10

Die Prüfung der Elektrizitätszähler, Meßeinrichtungen, Meßmethoden u. Schaltungen. Von Dr.-Ing. K. SCHMIEDEL. 2. vermehrte Aufl. 157 Seit. m. 122 Abb. Geb. Mk. 8.40

Meine Refraktions-Methode. Von Geo F. KAPERNIK. 74 Seiten mit 74 Fig., 9 Blatt m. Fig. u. 1 Tafel. Geb. Mk. 6.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. zum Gebrauch in optische u. mechanische Werkstätte. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 25.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrikation. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden . . . . . Mk. 5.80

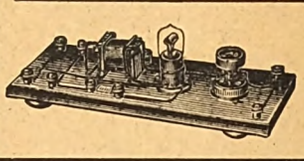
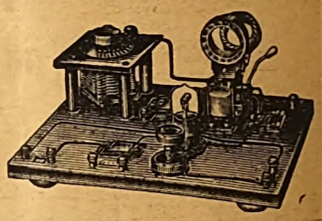
Grundlagen und neuere Fortschritte der Zahnrad-Erzeugung. Von Professor K. KUTZBACH. 70 Seiten mit 106 Abbildungen . . . . . , Mk. 5.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. Harrwitz - Buchhandlg. - Berlin-Nikolassee

Paul Gebhardt Söhne, Berlin C 54
„Der Physikhof" Neue Schönhauser Straße 6
Physikalische Apparate — Laboratoriums-Einrichtungen

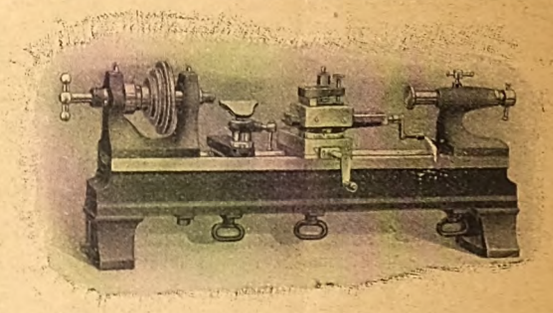
Schul-Rundfunkapparate

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 und 453 Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 600 Arbeiter und Angestellte



Mechanikerdrehbänke aller Art
Kröner & Reimer
Leipzig-Lindenau / Fernruf 43196

Schnitte und Stanzen
Kombinierte Werkzeuge
in präziser Ausführung

HANS GEGNER, NÜRNBERG
Telephon 8361 ↔ Imhofstraße 13

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.

Die „souris"-Feilen welche jedem Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch billiger als diese sind, entsprechen allen Anforderungen.
Bei großem Bedarf hoher Rabatt.

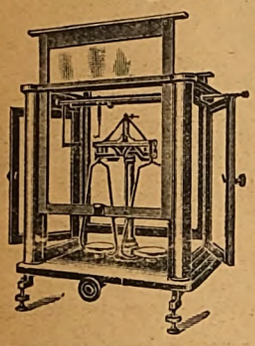
Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie **Dresden A 24**
Gegründet 1909 **Bayreuther Straße 14** Fernsprecher 41110

Digitized by Google

Göttinger Präzisionswagen-Fabrik G.m.b.H.

Inhaber: J. Lesch

Göttingen N 3 (Hann.)



GPW

liefert

Analysen-Wagen
weltbekannt und vorbildlich in Konstruktion u. Empfindlichkeit

Präzisions-Wagen
Tafelwagen und Gew.
Schaltneigungswagen

Telegramm-Adresse: Wagenfabrik

Präzisions-Schleiferei

Sämtliche Rund-, Innen- und Flächenschleifarbeiten promt und präzise

Normalien-Fabrikation

Lineale, Parallelstücke ab Lager bzw. kurzfristig Fabrikations-Normalien jeder Art nach Angabe

Gebr. Bopp

Techn. Leiter F. H. Bopp

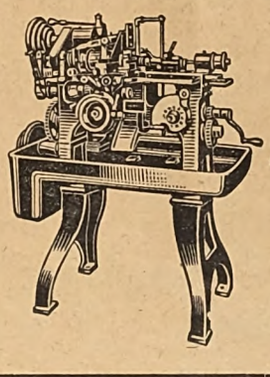
Berlin NO 16
Cöpenickerstr. 74

Fernsprecher: Moritzpl. 8798

Optische Industrie
Franz Schuster Fürth Bayern
Spec. Lupen, Lesegläser, Compasse
opt. Spiegel, Autobrillen, Schutzbrillen,
optische Lehrmittel.....

AUGUST STEINHÄUSER

Automatenwerk
Feuerbach-Wttbg.



Automatische Schrauben- und Fassonbänke

Automatische Revolverkopfmaschinen

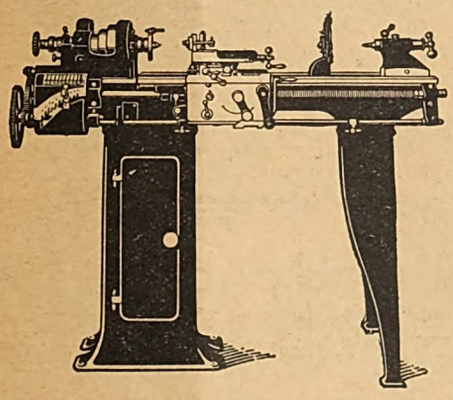
Halbautomatische Schrauben und Mutternschlitzmaschinen

Spezial-Werkzeuge

Bohrlehren · Meßapparate · Schnitte
harte Lehren nach Zeichnung
fertigen in höchster Genauigkeit

Abt. Werkzeugbau **Optisch-Mechanische Werkstätten R. Holz, Berlin-Steglitz** Feldstraße 10

WEISSER



Mechaniker-Drehbänke
Leitspindel-Drehbänke
Fräsmaschinen
Revolver-Drehbänke

J. G. Weisser Söhne
St. Georgen-Schwarzw.
Fabrik erstkl. Präzisions-Werkzeugmaschinen

Leitz

Binokulare Lupen auf auswechselbaren Stativen finden überall da Verwendung, wo es sich um genaueste Kontrolle kleiner Teilchen auf ihre äußere Beschaffenheit oder das Zusammenpassen einzelner Glieder handelt. Sie sind unentbehrlich bei Präzisionsarbeiten. Vermöge ihres großen Sehfeldes und großer Objektdistanz gewähren sie ein bequemes Arbeiten und schließen selbst bei langer, ununterbrochener Beobachtung eine Ermüdung der Augen aus.

Verlangen Sie kostenlose Druckschrift B. Nr. 434

Ernst Leitz / Wetzlar
Optische Werke

Digitized by Google

Schöneberger Präzisionswerkzeug-Fabrik
HINZ & MARTIN
Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 83

Feste Lehren
Spezialität:
Gewindelehren
in höchster Präzision

Normale Gewindelehren nach Din. ab Lager bzw. kurzfristig lieferbar. Sonstige Erzeugnisse: Normallehren, Grenzlehren, Flankenrapporteure nach eig. Patenten, harte Lehren nach Zeichnungen.

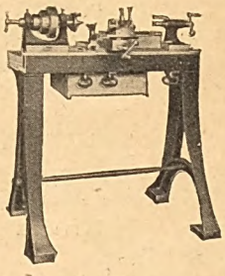
EMIL FENNER
STAHLLAGER * BERLIN S 14

Silberstahl Bleche
Bandstahl Gußstahl
Stahldraht Stahlrohre
Legierte Stähle

Seit vielen Jahren Lieferant für die feinmechanische Industrie in vorstehenden Spezialitäten

Schnitte und Stanzen
SPEZIALITÄT:
Block-, Zieh- und kombinierte Werkzeuge sowie sämtl. Einrichtungen zur rationellen Massenfabrikation * Apparate- und Kleinmaschinenbau * Anfertigung von Dreharbeiten und Maschinenteilen aller Art
Jakob Wagner * Nürnberg
Rosental 30 **Werkzeugfabrik** Gegr. 1888

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmeckanik
Zangenspannung

REINHOLDHÜTTE
BECKER EDELSTAHL
STAHLWERK BECKER A.G.
Willich, Rhld.
ST B
WILLICH

Digitized by Google

ORIGINAL JACOB

ORIGINAL JACOB

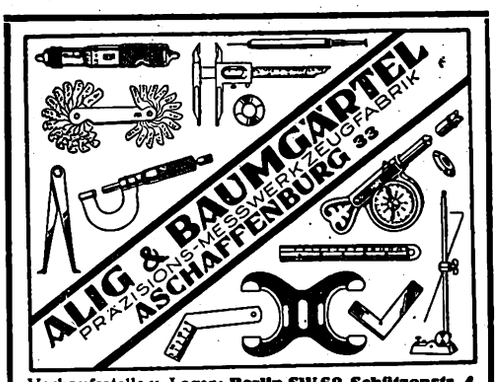
KORDUS-SPRITZGUSS
Apparatebau- u. Spritzguß A.-G.

Unsere Spezialitäten:

Spritzguß und Kokillenguß in: Aluminium- Zinn- und Zink-Legierung

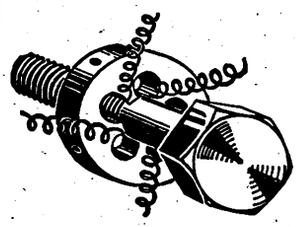
Sandguß Aluminium Messing Rotguß Spezialbronzen usw.

LEIPZIG-LINDENAU



Verkaufsstelle u. Lager: **Berlin SW 68, Schützenstr. 4.**
Fernsprecher Bönhoff Nr. 2114.

Schneideisen-Sonderangebot!



S.J.-L.H. und Whtw.-Gew. in allen gäng. Abmessung., rund, geschl., **zu äußerst günstigen Preisen**

*

Germania-Werke
Werkzeug- und Maschinenfabrik
Berlin-Reinickendorf (Ost), Raschdorffstraße Nr. 66

Deutsche Feinmeß- und Schneidwerkzeuge G.m.b.H. Aschaffenburg a.M. (Bayern)

Das Werkzeug

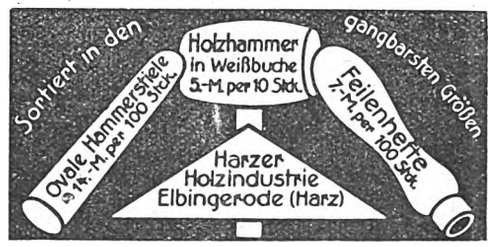
Einziges Sonder-Fachblatt für die
Werkzeugmacherei
Reicher Inhalt * Viele Abbildungen
Probenummern kostenlos
Verlag von Carl Pataky
Berlin W 35, Lützowstr. 2

Kreissägeblätter aller Art
:: 35jährige Spezialität ::

Fritz Claussner
Kamm- Maschinen- und Kreissägenfabrik
Nürnberg-Doos.

B. WOHLFAHRT
Fabrikation galvanischer Elemente
Spezialität:
Ausführung von Anoden und Heizbatterien, Taschenlampenbatterien
REUTLINGEN
Schieferstraße 108

Haarwinkel
für hochwertige Präzisionsarbeiten vollständig gehärtet und geschliffen
F. F. Schulze & Co.
Meßwerkzeugfabrik
Leipzig-Connewitz
Bornaische Straße 3b



Präzisionsschrauben und Fassonteile
für Optik und Feinmechanik etc.
Kleinste Präzisions-Holzschrauben
für Kamera- und Etuisfabriken etc.
fabrizieren als Spezialität
H. & M. Schreyer,
Nürnberg-Schweinau F. P.
Vertreter gesucht.

Federbandstahl
Federstahldraht
für alle Verwendungszwecke
Federstahl-Industrie Erich Loewe
G. m. b. H., Berlin C. 19
Telephon: Merkur 6546 und 9727

Holzmodelle
für alle Maschinenteile
liefert schnell und preiswert
Hugo Flemming / Leipzig-Li.
Calviusstraße 9 Fernsprecher 43018

Filz
- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferdinand Müller / Köln a. Rh.

Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren

Werbt für Eure Fachzeitschrift!

Mechanikerkittel

aus prima braunem Köper (Nova)

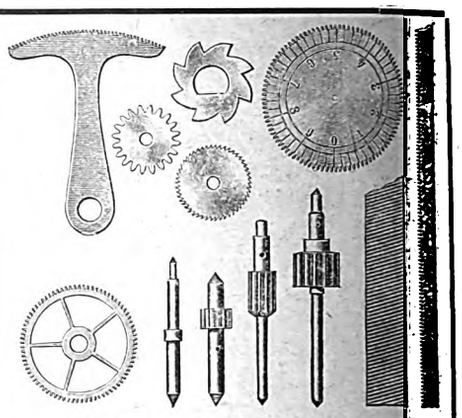
nur eigenes Fabrikat

70 cm breit	110	120	130 cm lang
Mk. 7,25	7,50	7,75	

Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 8,— 8,50 9.—

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstraße 13 I
Telephon Moritzplatz Nr. 12359

Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke
Spezialit.: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher Nr. 367, Amt Zwickau



Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10000 inch.
für alle Messungen geeignet
Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung

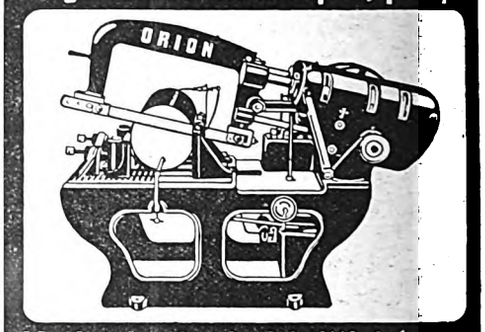
Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Präzisions-
SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile
jeder Art für Optik und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik und Fassondreherei, Kassel, Sophienstraße 32.
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.

Uebernehme laufend die Herstellung von kompl. feinmechanisch. Apparaten,
Laufwerke, Montage usw. und die Anfertigung von Bestandteilen jeder Art bei raschester Bedienung und billigster Berechnung. **Fa. W. Müller, Villingen,** Bad. Schwarzwald. Postschließf. 29

Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland:
Firma Adam Engelhardt, Nürnberg

ORION
UNIVERSAL-HOCHLEISTUNGS-SÄGEMASCHINE
Mit regulierbarem Vorschub des Sägeblattes durch Ölpreßpumpe



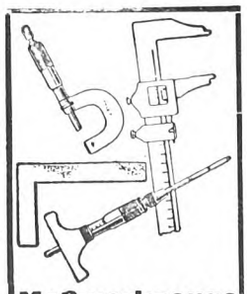
Konkurrenzlos in Schnittleistungen und Schonung der Sägeblätter
GORNIG & SEVERIN
MASCHINENFABRIK · DRESDEN-A. 28

Stahlrohre
nahtlos und zugblank
Rohr-Kunberger
Zuffenhausen 8
(Württembg.) Telephon 80816

Aluminium-Präzisionsguß
für Massenartikel aus Aluminium-Zinklegierungen. Eigener Kokillenbau, daher werden nur feinste und genaueste Gußstücke herausgebracht. Große Ersparnis an Löhnen, da fast keine Bearbeitung der Gußstücke nötig. **Lieferung kurzfristig.**
„Aluma" G. m. b. H.
Aluminium-Präzisions-Gießerei
Berlin-Lichtenberg, Landsberger Chaussee 3/4 Fernsprecher: Lichtenberg 1703

Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93



Meßwerkzeuge
Franz Kundrat
Meßwerkzeugfabrik
Aschaffenburg
gegr. 1895

Präzisions-Apparate fertigt an **J. Heyden,** Berlin-Friedenau, Wiesbadenerstraße 12.

Präzisions-Schraubenfabrik
„BAVARIA" G. m. b. H.
Nürnberg
Fernsprecher 5317 Siemensstr. 42
HERSTELLUNG
von Schrauben und Fassonteilen
von 2—12 mm ⌀

Holzmodelle
für Maschinenfabriken und Automobilbau, fertigt schnellstens an, bei billigster Berechnung und günstigen Zahlungsbedingungen.
Paul Jost
Leipzig-Gohlis — Luisenstraße 13a

Filz
für alle Zwecke, Schleif- u. Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jed. Art, Filzsitzauflag., Schreibmaschinenunterlagen, Ziegelei-Filzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpaustilze, Filtrierfilze, Filze für technische und gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Feilen- und Werkzeug-Hefte
aus Rotbuchenholz, roh u. poliert, liefert
Wilh. Georg
Sägewerk u. Drechslerei
Braunsen
(Waldeck)

Wasserwagen aller Art

liefert schnell und preiswert
Hans Schafferus, Reichenbach i. V.
Fabrik für Meßwerkzeuge

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 / Telephon 3585

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

A. Schultze
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

ZIRKLER & ROTH / NÜRNBERG-SÜD
Fernruf 2343 Wodanstr. 73
Schrauben, Muttern, Scheiben, Federn, Fassonteile
aus jedem Metall für alle Zweige der Indusirie

Rundstahldraht
Bedeutend billiger als Silberstahl
genau kalibriert, gerichtet und poliert für Präzisionsteile 2—12 mm Durchmesser
*
Silberstahl
genau kalibriert, hochglanzpoliert für Spiralbohrer, Gewindebohrer, Fräser, Reibahlen u. sonstige feine Werkzeuge
*
Werkzeug-Gußstahl
blank gezogen, wolframlegierte Spezialqualität für Gewindeschneidzeuge
*
Achsenstahl in Silberstahlausführung
Triebstahl in Silberstahlausführung
HEINE & BEISSWENGER
Stuttgart

Stahlwerk Westig
Unna in Westfalen
Genau-
ziehereien
Kaltwalzwerk
Wolfram legierter
und Schnellarbeits-
Silberstahl
FABRIK-ZEICHEN
präzis gezogen und hochfein poliert.
Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drei-, vier-, sechs-, achtkant., halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.
Blank gezogener
Profil-Backenstahl
Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- und Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

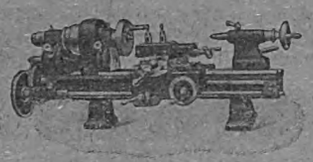
Schnitte, Stanzen
komb. Werkzeuge
in erstklassiger Ausführung
Ernst Brehmer
Nürnberg Okenstr. Nr. 20
Fernruf Nr. 5162

EPEHA
FABRIKMARKE
E. PH. HINKEL
FABRIK FEINER METALLWAREN
OFFENBACH A. M.
GEGR. 1857
VORNEHME REKLAMEARTIKEL ★ ERSTKLASSIGE AUSFÜHRUNG

Digitized by Google

Lupenlinsen
Sucherlinsen
aller Art liefern in feinster Qualität zu günstigen Preisen
Brandt & Hauff
RATHENOW

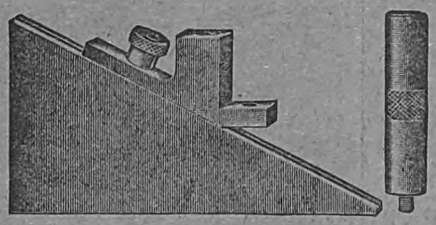
H. Fritsch
Maschinenfabrik
Pegau in Sachsen



Spezialität:
Präzisions-Mechaniker-Drehbänke und Präzisions-Mechaniker-Leitspindel-Drehbänke
Sofort lieferbar

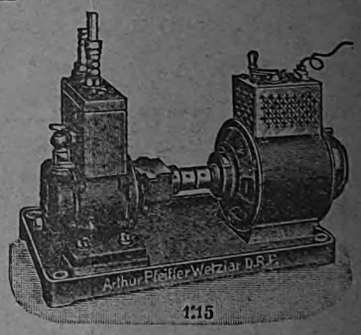
Suche laufend Beschäftigung für kleine Arbeiten für
DREHEREI
bei genauester Ausführung zu soliden Preisen
Otto Horlbeck-Elsterberg i. Vgtl.-Ruf 275

Rasches und genaues Einstellen der Schneidwerkzeuge
auf Hobel-Fräs-Shapingmaschinen und dergl. auf richtige Schnitt-Tiefe ermöglicht das
Brown & Sharpe-Einstellwerkzeug Nr. 625



Verlangen Sie Angebote und Beschreibung!
Ab Lager Frankfurt a. M. lieferbar:
Außen- und Innenmikrometer in verschiedener Ausführung Gehärtete Normalwinkel, Höhenschieblehren, Tiefenmaße u. a.
F. G. Kretschmer & Co
Fernruf: Hansa 591 — **Abtlg. Werkzeuge Frankfurt a. M.** — Telegr.: Mikrometer
Kronprinzenstraße 1

Pfeiffer's



Hoch-Vacuum-Pumpen
D. R. P.
Saugleistung 0,3—120 cbm pro Stunde
Vacua bis 1/1 000 000 mm Hg.
Listen „P" anfordern!
Arthur Pfeiffer · Wetzlar

Wir fertigen als Spezialität an:
Physikalische Schulapparate, Medizinische Registrierapparate, Physiolog. Apparate, Massenfabrikation in gedrehten Messingteilen, Metallgießerei in sämtlichen Metallen vorhanden.
L. SCHMITTGALL & CO.
Inh. W. Schmidt, L. Schmittgall
Gießen, Nordanlage 9.

Führungsschnitte
Blockschnitte
komb. Werkzeuge
Spezialität: Stimmenwerkzeuge
Georg Löhlein, Nürnberg, Schützenstraße 10
Telephon 10917

Digitized by Google

Gedruckt von R. Borkmann, Weimar.

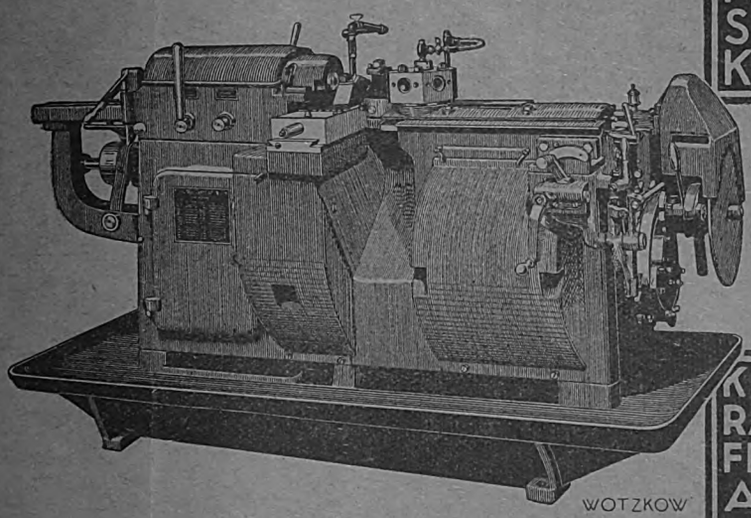
Abstracted
2-17-26

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 20. Januar 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 2

DER KURVENLOSE AUTOMAT IST DIE WIRTSCHAFTLICHE MASCHINE FÜR VIELSEITIGE ARBEIT IN KLEINEN REIHEN

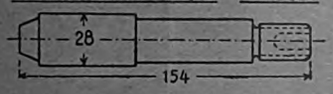


KEINE TEURE UND ZEITRAUBENDE KURVENANFERTIGUNG -:- KLARER AUFBAU-SCHNELLAUF DER LEERGÄNGE LEICHTE BEDIENUNG

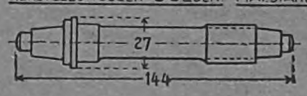
LUDW. LOEWE & CO AG
BERLIN · NW 87

ARBEITSPROBEN

BOLZEN
HERSTELLUNGSZEIT 277 SEK. MAT: EISEN



MOTORRADACHSE
HERSTELLUNGSZEIT 502 SEK. MAT: STAHL



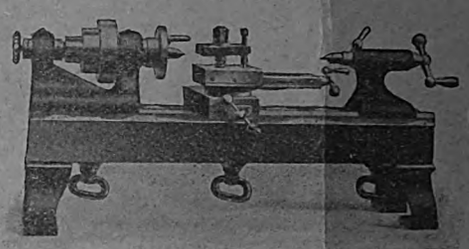
February

Digitized by Google

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879

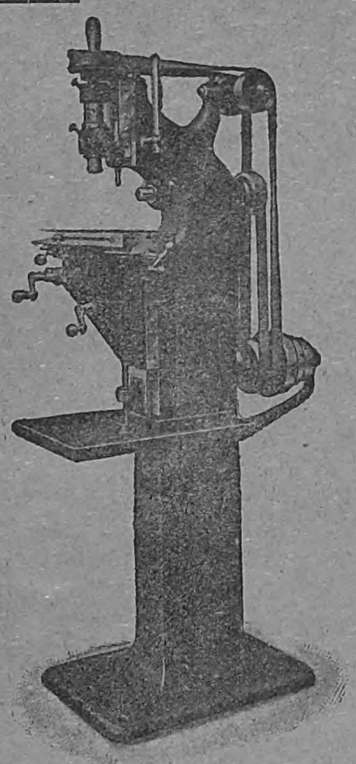
Sofort oder kurzfristig lieferbar



Präzisions-Ausführung

Präzisions-Maschinenbau Richard Nitschke & Co.
Berlin O 27, Grüner Weg 8
Spezialität: Mechaniker-Drehbänke in allen Größen u. Ausführungen

Feinwerkzeugmaschinen



Kleine Vertikal- und Horizontalfräsmaschinen

Mechaniker-Drehbänke, Patronen-Drehbänke
für Fuß-, Kraft- oder elektrischen Antrieb

Moderne Werkzeugmacher Leitspindeldrehbänke
130, 155 und 180 mm Spitzenhöhe für Kraft- od. elektischen Antrieb

Kleine Präzisions-Rundschleifmaschinen
für Kraft- oder elekt. Antrieb

Alles mit Zangenspannung

Modell Jvhsf.

BELING & LÜBKE
Berlin SO 26 / Admiralstraße 16

Stahlwerk Westig
Unna in Westfalen

Genau-ziehereien
Kaltwalzwerk

Wolfram legierter und Schnellarbeits-

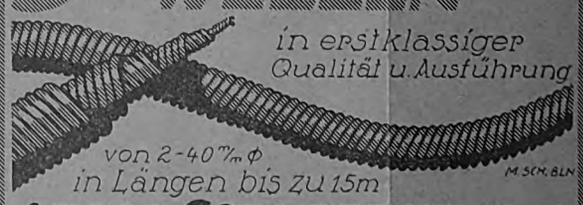
FABRIK-ZEICHEN

Silberstahl

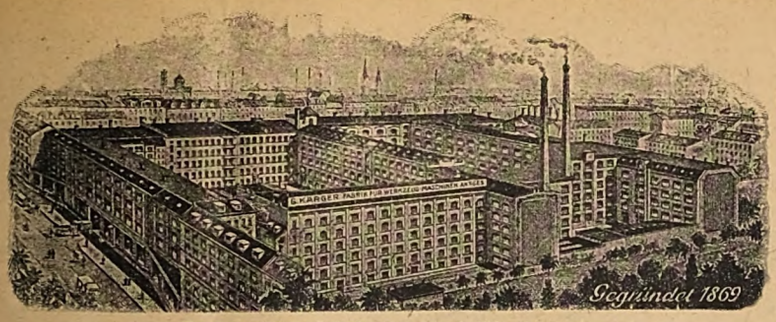
präzis gezogen und hochfein poliert.
Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drei-, vier-, sechs-, achtkant., halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.
Blank gezogener Profil-Backenstahl
Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- und Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

Franz Schmidt & Hensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16.
Gegründet 1864.
Werkstätten für Präzisions-Mechanik und Optik.

Biegsame
STAHLDRAHT-WELLEN
in erstklassiger Qualität u. Ausführung



von 2-40 m/m Φ
in Längen bis zu 15m
M. SCH. BLN
ADAM SCHNEIDER A-G
BERLIN N. 39



Gesamtansicht unseres Werkes

G. KÄRGER

FABRIK FÜR WERKZEUGMASCHINEN

AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN O 27

KRAUTSTRASSE 52

Gegründet 1869

UNSER FABRIKATIONS-PROGRAMM:

PRÄZISIONS-MECHANIKER-DREHBÄNKE
PRÄZISIONS-PATRONEN-DREHBÄNKE

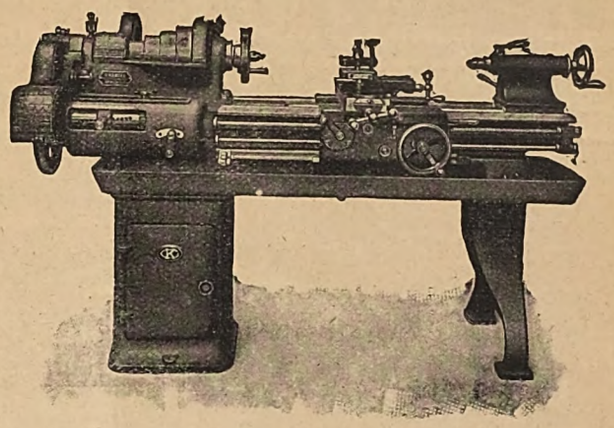
Spitzenhöhe
85 mm — 125 mm — 155 mm

Mit ZANGEN-SPANNUNG und vielen SONDER-EINRICHTUNGEN.

PRÄZISIONS-LEITSPINDEL-DREHBÄNKE
FÜR WERKZEUGMACHEREI

PRÄZISIONS-FRÄSMASCHINEN
MIT ZANGENSPANNUNG

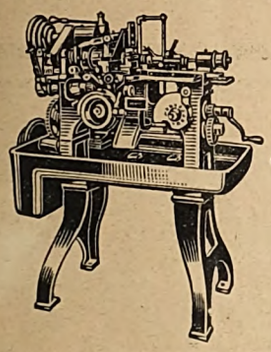
OPTIK-REVOLVER-BÄNKE
SCHRAUBEN- und FASSON-DREHBÄNKE
KREISSÄGE-MASCHINEN



Leitspindeldrehbank DL 3 n

AUGUST STEINHÄUSER

Automatenwerk
Feuerbach-Wttbg.



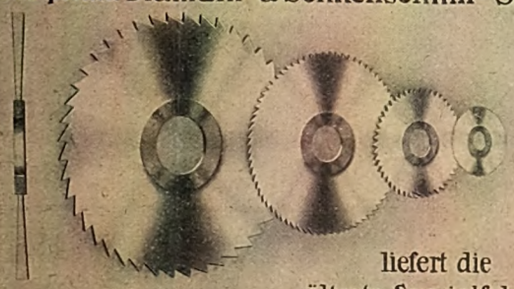
★

Automatische Schrauben- und Fassonbänke

Automatische Revolverkopfmaschinen

Halbautomatische Schrauben und Mutternschlitzmaschinen

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik
H. Hempfling, Nürnberg.

Soeben erschien

Josef Fraunhofer

Sein Leben und sein Werk

von Generalarzt Dr. Seitz, München

mit 4 Abbildungen

Preis Mk. 1.—

Zu beziehen durch:

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft, Erfurt

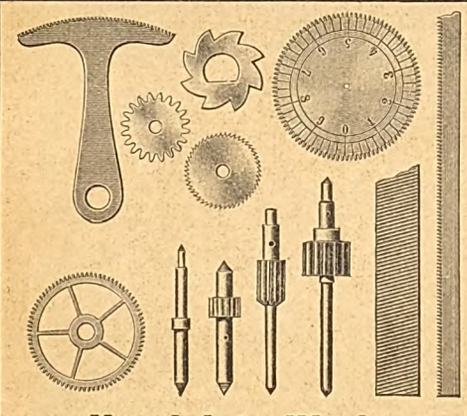
1926 sind 100 Jahre vergangen seit dem Tode Fraunhofers, dieses großen Pioniers Deutscher Optik. Der Verfasser hat hier alles zusammengetragen, was zum Verständnis Fraunhofers Verdienste nötig ist. Es wird für jedermann wertvoll sein, diese Schrift zu besitzen, besonders auch der Jugend sei sie dringend empfohlen. Jeder Meister sollte sie seinen Lehrlingen schenken.

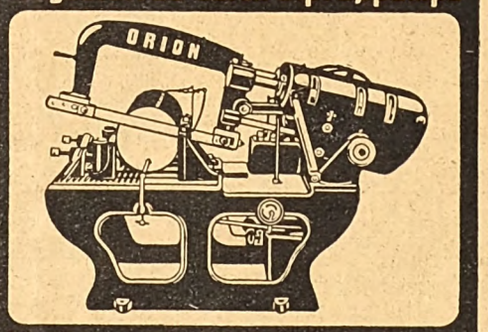
Digitized by Google

Spezial-Werkzeuge
Bohrlehren · Meßapparate · Schnitte
harte Lehren nach Zeichnung
fertigen in höchster Genauigkeit
Abt. Werkzeugbau **Optisch-Mechanische Werkstätten R. Holz, Berlin-Steglitz** Feldstraße 10

Max Ammerschuber · Jena
Messing- und Stahlhandlung
Fernsprecher 701, später 2701
Zentrallager für Großthüringen
in Messing, Kupfer, Aluminium sowie Stahl und Eisen
in allen gangbaren Abmessungen

Metallguss
wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik
RICHARD MUSCULUS · Berlin SO 36
Wiener Straße 18 – Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303


Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10000 inch.
für alle Messungen geeignet
Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung

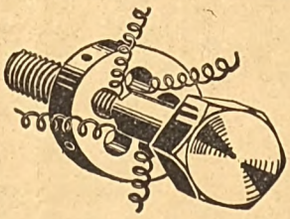
ORION
UNIVERSAL-HOCHLEISTUNGS-SÄGEMASCHINE
Mit regulierbarem Vorschub des Sägeblattes durch Ölpreßpumpe


Konkurrenzlos in Schnittleistungen und Schonung der Sägeblätter
GORNIG & SEVERIN
MASCHINENFABRIK · DRESDEN · A. 28

Schmirgel-Leinen
Schmirgel-, Glas-, Flint- und Corund-Papier
Schmirgel-, Leder- und Filz-Polier-Feilen
Schmirgel-Scheiben aller Art
Schmirgel lose in allen Körnungen
liefert billigst
Schmirgelwerk Rud. Goebel Gegr. 1878
Bad Blankenburg (Thür. Wald)

Holzmodelle
für alle Maschinenteile
liefert schnell und preiswert
Hugo Flemming / Leipzig-Li.
Calviusstraße 9 Fernsprecher 43018

Federbandstahl
Federstahldraht
für alle Verwendungszwecke
Federstahl-Industrie Erich Loewe
G. m. b. H., Berlin C. 19
Telephon: Merkur 6546 und 9727

Schneideisen-Sonderangebot!

S. J.-L. H. und Whtw.-Gew. in allen gäng. Abmessung., rund, geschl., **zu äußerst günstigen Preisen**
*
Germania-Werke
Werkzeug- und Maschinenfabrik
Berlin-Reinickendorf (Ost), Raschdorffstraße Nr. 66

MIKROMETER
ALLER ART FABRIZIEREN IN HÖCHSTER PRÄZISION ALS SPEZIALITÄT

ADOLF & FRANZ HARTIG
PRÄZISIONS-MESSWERKZEUGFABRIK
ASCHAFFENBURG 6 / BAYERN
FORDERN SIE ANGEBOT U. LISTE. · TEL. 605

KORDUS-SPRITZGUSS
Apparatebau- u. Spritzguß A-G.
Unsere Spezialitäten:
Spritzguß und Kokillenguß in: Aluminium-, Zinn- und Zink-Legierung

Sandguß Aluminium, Messing, Rotguß, Spezialbronzen usw.
LEIPZIG-LINDENAU

Elektro-gebläse
für jede Stromart u. Spannung liefern
W. A. Weber & Co.
Maschinen-Fabrik
Roßlau an der Elbe

Präzisions-SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile
jeder Art für Optik und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik und Fassondreherei, Kassel, Sophienstraße 32.
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Digitized by Google

Suche laufend Beschäftigung für kleine Arbeiten für

DREHEREI

bei genauester Ausführung zu soliden Preisen

Otto Horlbeck-Elsterberg i. Vgtl. - Ruf 275

Beste Kapitalsanlage!

100% Verdienstmöglichkeit!

durch Kauf, Pachtung oder Beteiligung an Ia Fabrikunternehmen der Feinmechanik. Wert: 400 000 Mk., Fabrikation neuer Artikel für Export und Inlandsbedarf.

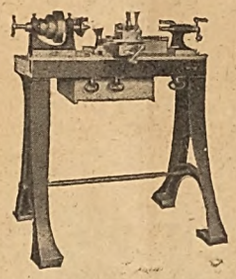
Anfragen v. Selbstrefl. mit Kapitalnachweis an die Expedition d. Blattes erbeten.

H. Fritsch
Maschinenfabrik
Pegau in Sachsen

Spezialität:
Präzisions-Mechaniker-Drehbänke und Präzisions-Mechaniker-Leitspindel-Drehbänke

Sofort lieferbar!

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmeckanik
Zangenspannung

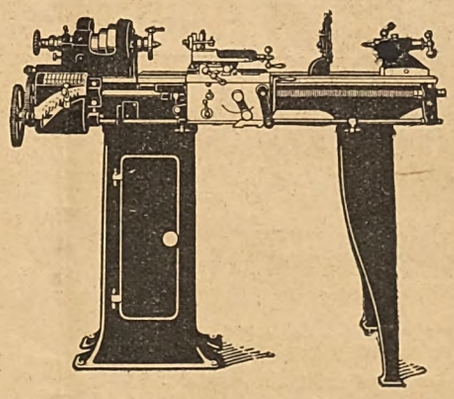
Leitz

Binokulare Lupen auf auswechselbaren Stativen finden überall da Verwendung, wo es sich um genaueste Kontrolle kleiner Teilchen auf ihre äußere Beschaffenheit oder das Zusammenpassen einzelner Glieder handelt. Sie sind unentbehrlich bei Präzisionsarbeiten. Vermöge ihres großen Sehfeldes und großer Objektdistanz gewähren sie ein bequemes Arbeiten und schließen selbst bei langer, ununterbrochener Beobachtung eine Ermüdung der Augen aus.

Verlangen Sie kostenlose Druckschrift B. Nr. 434

Ernst Leitz / Wetzlar
Optische Werke

WEISSER



Mechaniker-Drehbänke
Leitspindel-Drehbänke
Fräsmaschinen
Revolver-Drehbänke

J. G. Weisser Söhne
St. Georgen-Schwarzw.
Fabrik erstkl. Präzisions-Werkzeugmaschinen

Digitized by Google

REINHOLDHÜTTE

BECKER EDELSTAHL

STAHLWERK BECKER A.G.
Willich, Rhld.

ST B

WILLICH

Lupenlinsen
Sucherlinsen

aller Art liefern in feinster Qualität zu günstigen Preisen

Brandt & Hauff
RATHENOW

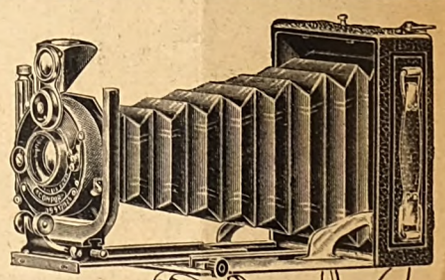
Die Kamera für ihren eigenen Gebrauch!

Voigtländer - „Bergheil"

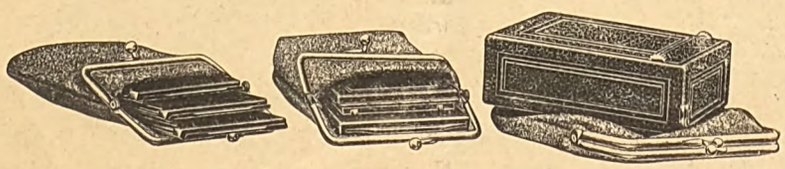
Die Ganzmetall-Kleinkamera mit doppeltem Auszug

mit Anastigmat „Heliar" 1 : 4,5
mit Anastigmat „Kollinear" 1 : 6,3
mit Anastigmat „Radiar" 1 : 6,8
mit Fernobjektiv „Teledynar" 1 : 6,3
} in Compur-Verschluß (1/300 Sek.)

Kamera Filmpackkassette und Kassetten in drei Wildlederbeuteln



1/3 natürl. Größe



Ausführlicher Katalog kostenfrei!

Voigtländer & Sohn
Aktien-Gesellschaft
Optische Werke
Braunschweig 9
Gegründet 1756

Digitized by Google

Lieferanten von Normteilen der Geschäftsstelle bekanntzugeben. Leider sind nur verhältnismäßig weinige Firmen dieser Bitte gefolgt, so daß das Lieferantenverzeichnis für Normteile noch recht empfindliche Lücken aufweist, obwohl festgestellt ist, daß fast alle DI-Normen heute schon von viele nFirmen geliefert werden. Es liegt im Interesse wohl der Lieferer als auch der Verbraucher von DI-Normen, die Anschriften aller Normteillieferanten der Geschäftsstelle mitzuteilen. Der Umsatz an Normteilen dürfte sich beträchtlich heben, sobald mehr Lieferanten bekannt sind. Die Erzeuger von Normteilen können dann schneller dazu übergehen, Normteile auf Lager zu arbeiten. Dadurch hat der Verbraucher wiederum den Vorteil kürzerer Lieferfristen.

Alle Zuschriften in dieser Angelegenheit bitten wir zu richten an: Dinorm, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27.

Präzisions-Schleiferei
Sämtliche Rund-, Innen- und Flächenschleifarbeiten promt und präzise
Normalien-Fabrikation
Lineale, Parallelstücke ab Lager bzw. kurzfristig
Fabrikations-Normalien jeder Art nach Angabe
Gebr. Bopp
Techn. Leiter F. H. Bopp
Berlin S O 16 Cöpenickerstr. 74 * Fernsprecher: Moritzpl. 8798

Schnitt-, Stanz-, Zieh- u. Preßwerkzeuge
in einfacher, kombinierter und Block-Ausführung für die Metall-, elekrische und keramische Indnstrie
Spezial-Bohr-, Fräs-, Roll-, Schlitz-Vorrichtungen usw.
für die Serienfabrikation
Schrauben- und Fasson-Automaten
usw. liefert in einwandfreier Ausführung
Friedrich Rußler
Werkzeugfabrik, Nürnberg, Bienweg 10

Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Billige Bohrmaschinen
in hochwertiger Ausführung abzugeben:
25 Stck. fabrikneue Tischbohrmaschinen, 10 mm bohrend, 160 mm Ausladung pr. Stck. R.-M. 56.–
5 Stck. fabrikneue desgl., 13 mm bohrend, 200 mm Ausladung pr. Stck. R.-M. 110.–
10 Stck. fast neue Ständerbohrmaschinen, 15 mm bohrend, 175 mm Ausladung pr. Stck. R.-M. 90.–
Besichtigung jeder Maschine in Berlin.
Weitestgehende Zahlungserleichterung.
Deutsche Werkzeugmaschinen-Gesellschaft m. b. H.
Berlin-Neukölln, Kölnische Allee (Brücke). Tel. Neukölln 6756/58

Als Techniker od. Konstrukteur
sucht Anstell., resp. Veränderung a. 1. April od. später
Uhren- u. Feintechniker
mit höherer Fachschulbildung und prakt. Tätigkeit, seit 2 Jahren bei allerster Firma a. technisch. Büro. An selbständiges Arbeiten gewöhnt, flotter Zeichner, konstruktives Talent. Kenntnisse in der Fabrikation.
Angebote sind erbeten unter Ziffer F. u. P. 276 an die Schriftleitung dieser Zeitschrift.

Zu verkaufen:
Eine bestens eingerichtete mechanische Werkstätte, bestehend aus Dreh-, Zangen-, Spitzen-, Leitspindel-Revolverbänken, Hobel- und Fräsmaschinen, kompl. Vernickelungsanlage etc. etc. einschließlich Transmissionen und Werkzeuge möglichst im Ganzen, evtl. jedoch auch geteilt.
Angeb. unt. F. u. P. 281 a. d. Exped. d. Blatt. erb.

Schnitte und Stanzen
Kombinierte Werkzeuge
in präziser Ausführung
HANS GEGNER, NÜRNBERG
Telephon 8361 ↔ Imhofstraße 13

MEISTER
zur Beaufsichtigung und Anleitung unserer Mechaniker wird gesucht. Firm in Reparaturen an Schreib-, Rechnen- und Büromaschinen. Nur energische Herren, welche ähnliche Posten mit Erfolg bekleidet haben, wollen sich melden unter Beifügung ausführlicher Bewerbungsschreiben unter 10090 a. Ala-Haasenstein u. Vogler, Berlin W 35.

Digitized by Google

Mechanikerkittel

aus prima braunem Köper (Nova)

nur eigenes Fabrikat

70 cm breit	110	120	130 cm lang
Mk.	7,25	7,50	7,75

Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 8,— 8,50 9.—

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstraße 13 I
Telephon Moritzplatz Nr. 12359

ORIGINAL JACOB

ORIGINAL JACOB

B. WOHLFARTH
Fabrikation galvanischer Elemente
Spezialität:
Ausführung von Anoden und Heizbatterien, Taschenlampenbatterien

REUTLINGEN
Schieferstraße 108

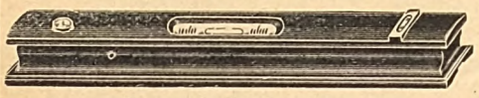
Holzmodelle

für Maschinenfabriken und Automobilbau, fertigt schnellstens an, bei billigster Berechnung und günstigen Zahlungsbedingungen.

Paul Jost
Leipzig-Gohlis – Luisenstraße 13a

Uebernehme laufend die Herstellung von kompl. feinmechanisch. Apparaten,
Laufwerke, Montage usw. und die Anfertigung von Bestandteilen jeder Art bei raschester Bedienung und billigster Berechnung. **Fa. W. Müller, Villingen,** Bad. Schwarzwald. Postschließf. 29

Wasserwagen aller Art



liefert schnell und preiswert
Hans Schafferus, Reichenbach i. V.
Fabrik für Meßwerkzeuge

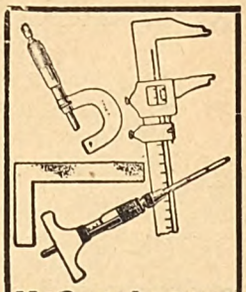
Feilen- und Werkzeughefte
aus Rotbuchenholz, roh u. poliert, liefert
Wilh. Georg
Sägewerk u. Drechslerei
Braunsen
(Waldeck)

! Patent - Anmeldung !
Verkauf von Patenten
Kauf oder Verarbeitung von Ideen
Eggstein & Sattler, Stuttgart
Gutenbergstr. 2
Telephon 10781

Federbandstahl
Federstahldrähte
für alle Verwendungszwecke
Blagni & Eggersglüß
Berlin S. 42, Moritzstraße 14/15
Fernsprecher: Moritzplatz 12954

Aluminium-Präzisionsguß
für Massenartikel aus Aluminium-Zinklegierungen. Eigener Kokillenbau, daher werden nur feinste und genaueste Gußstücke herausgebracht. Große Ersparnis an Löhnen, da fast keine Bearbeitung der Gußstücke nötig. **Lieferung kurzfristig.**
„Aluma" G. m. b. H.
Aluminium-Präzisions-Gießerei
Berlin-Lichtenberg, Landsberger Chaussee 3/4 Fernsprecher: Lichtenberg 1703

Filz
für alle Zwecke, Schleif- u. Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jed. Art, Filzsitzauflag., Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische und gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874



Meßwerkzeuge
Franz Kundrat
Meßwerkzeugfabrik
Aschaffenburg
gegr. 1895

Präzisions-Arbeit
nach eigenen und gegebenen Konstruktionen: Ausarbeitung von Patenten; Modelle, Reparaturen. Spezialität: Wissenschaftliche Instrumente und Zubehör.
Promte Lieferung bei niedrigen Preisen.
Willi G. Schlaebe, Werkstatt für Präzisionsmechanik
Berlin S. 14, Sebastianstraße 39.

Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke
Spezialit.: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher Nr. 367, Amt Zwickau

Präzisions-Apparate fertigt an **J. Heyden,** Berlin-Friedenau, Wiesbadenerstraße 12.

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.
Die „souris"-Feilen welche jedem Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch billiger als diese sind, entsprechen allen Anforderungen.
Bei großem Bedarf hoher Rabatt.
Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie **Dresden A 24**
Gegründet 1909 **Bayreuther Straße 14** Fernsprecher 41110

Sonderangebot für Händler
Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

	20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-Ø
Mk.	0,75	0,90	1,10	1,35	1,70	2,20	2,75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen
Gewindebohrer, Reibahlen

Führungsschnitte
Blockschnitte
komb. Werkzeuge
Spezialität: Stimmenwerkzeuge
Georg Löhlein, Nürnberg, Schützenstraße 10
Telephon 10917

Wir fertigen als Spezialität an:
Physikalische Schulapparate, Medizinische Registrierapparate, Physiolog. Apparate, Massenfabrikation in gedrehten Messingteilen, Metallgießerei in sämtlichen Metallen vorhanden.
L. SCHMITTGALL & CO.
Inh. W. Schmidt, L. Schmittgall
Gießen, Nordanlage 9.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

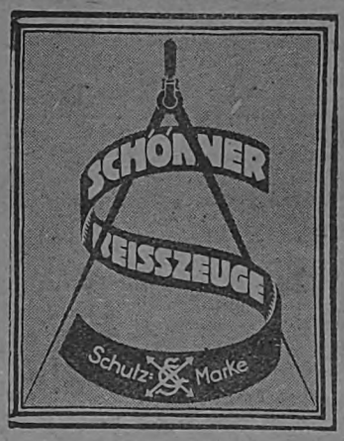
Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren

Kreissägeblätter aller Art
:: 35jährige Spezialität ::

Fritz Claussner
Kamm- Maschinen- und Kreissägenfabrik
Nürnberg - Doos.

Verkaufsstelle u. Lager: **Berlin SW 68, Schützenstr. 4.**
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung
liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 / Tel ph. 35850



Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland:
Firma Adam Engelhardt, Nürnberg

Polier-Schwabbel-Scheiben
in sämtlichen Qualitäten und anerkannt **prima** Ausführungen, lose, zwei bis drei Ringe, eng gesteppt, **aus neuem und altem Material**
Heinrich Meyer · Harburg-Elbe
Marienstraße 66–68 Fernruf Harburg 1346
Spezialfabrik für
Polier-Schleifscheiben (Schwabbelscheiben)

Der Werkzeugmacher
Lehrhefte für Metallarbeiter
von
Hans Rohde
Abgeschlossen in 8 Heften
Preis der Hefte 1–6: je 0.75 M.
Heft 7: 1.50 M., Heft 8: 1.—M.
Die Lehrhefte behandeln:

Heft 1:	Werkzeugstahl	Mit 29	Abbild.
„ 2:	Dreh- u. Hobelwerkz.	„ 45	„
„ 3:	Bohrwerkzeuge	„ 52	„
„ 4:	Aufreibwerkzeuge	„ 50	„
„ 5:	Fräswerkzeuge	„ 92	„
„ 6:	Gewindeschneidwerkz.	„ 65	„
„ 7:	Stanz- u. Ziehwerkz.	„ 92	„
„ 8:	Meßwerkzeuge	„ 126	„

Verlag Carl Pataky Inhaber R. Maetzig
Berlin W 35 a, Lützowstraße 2.
Fernspr.: Kurfürst 9138, Postscheckk. Berlin Nr. 32445

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung
liefert schnellstens und preiswert
Gegr. 1887 **Leipziger Modellfabrik** Gegr. 1887
C. Carius Nachf. — Leipzig-Li. 31, Kanzlerstraße

Patentbüro in- und Ausland **Stuttgart**
Koch, Tel. S. A. 28434, **Kanzleistr. 34.**

Gut eingerichtete mech. Werkstätte übernimmt laufend
Aufträge
in Herstellung von Massenartikeln, kleineren Maschinen und mechanischen Vorrichtungen
Max Ammerschuber, mech. Werkstätte, **Jena**

Neu erschienene Fachbücher!

Meine Refraktionsmethode.
Von GEO F. KAPERNIK. 74 Seiten mit 74 Figuren und 1 Tafel. M. 6.—.

Schule der Optik
für Optiker, Okulisten und zum Gebrauch in optischen und mechanischen Werkstätten. Von A. GLEICHEN und E. KLEIN. Dritte von HANS SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abbildungen. Ungebunden M. 23.—, gebunden M. 26.—. — Die neue Auflage des bekannten Lehrbuches ist vollständig umgearbeitet und ergänzt worden und enthält am Schluß eine Zusammenstellung der Wortzeichen in der optischen Industrie und ihrer Besitzer.

Die photographische Optik.
Von Geh.-Rat Dr. H. HARTING. 187 Seiten mit 76 Textabbildungen. Ungebunden M. 5.60, gebunden M. 7.—. Das beleuchtet im Hauptteile auch kritisch die verschiedenen photographischen Objektive.

Die Rechenmaschinen und ihre Entwicklungsgeschichte.
Band 1: Rechenmaschinen mit automatischer Zehnerübertragung. Von E. MARTIN. 390 Seiten mit 319 Abbildungen, gebunden M. 9.—.

Die Wälzlager, Kugel- u. Rollenlager.
Von H. BEHR und M. GOHLKE. 126 Seiten mit 250 Textabbildungen, M. 7.20.

Der Werkzeug-, Schnitt- und Stanzenbau und die Massenfabrikation.
Von ALFRED WILDNER. 279 Seiten mit 202 Bildern und 28 Zahlentafeln, M. 5.80. — Erläutert die erforderlichen Hilfsstoffe, Einrichtungen und Verfahren.

Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln,
Verstählen, Verbleien und das Ueberziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt. Von FRIEDRICH HARTMANN. Achte neubearbeitete und vermehrte Auflage. 312 Seiten mit 25 Textabbildungen. Ungebunden 5.—, gebunden 6.— M.

Ferner empfehlen wir:

Lehrbuch der Glasbläserei.
Eine Anleitung zur Erlernung derselben und Anwendung in wissenschaftlichen und technischen Laboratorien, sowie im Unterrichte an Fortbildungsschulen. Von CARL WOYTACEK, Lektor der Glasbläserei. 279 Seiten mit 563 Figuren. Ungebunden M. 13.—, gebunden M. 15.—. Dieses ausführlichste Lehrbuch der Glasbläserei enthält auch besondere Abhandlungen über die Anfertigung der Aräometer, Barometer, Thermometer, massanalytischen Geräte Vakuumröhren, Quecksilber-Luftpumpen, Messung des Vakuums, Quecksilber-Dampflampen, Justierung der Instrumente, Arbeiten an der Quecksilber-Luftpumpe und die Behandlung des Quecksilbers.

Die Metallfärbung und deren Ausführung.
Chemische, elektrochemische und mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. Sechste vermehrte und verbesserte Auflage. 383 Seiten. Ungebunden M. 16.—, gebunden M. 18.—.

Schweißen und Löten.
Von P. SEIFERT. Dritte vermehrte Auflage. 225 Seiten mit 162 Textabbildungen M. 3.85.

Zu beziehen von
F. & M. Harrwitz / Berlin-Nikolassee
Buchhandlung

Auch jedes andere fachtechnische Buch und jede Zeitschrift wird zu Originalpreisen geliefert

Gewindebohrer * Schneideisen
nebst Haltern nach DIN und Mustern

Schraubstöcke „Marco" D.R.P.
Selbstöffnende Gewinde-Schneideisen „Marco" D.R.P.A.

Martignoni & Co., Offenbach a. M.
Sprendlinger Landstraße 148

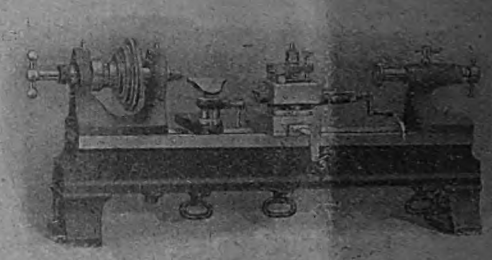
Unsere Spezialitäten
Präz.-Leit- u. Zugspindel-Drehbänke
Präz.-Mechaniker-Bänke
Präz.-Patronen-Bänke
Kleine Präz.-Fräsmaschinen

DRESDNER WERKZEUGMASCHINEN-FABRIK
Carl Auerbach & Sohn G.m.b.H.
TELEFON: RADEBEUL 815
RADEBEUL-DRESDEN
GARTENSTR. Nr 65

Schnitte und Stanzen

SPEZIALITÄT:
Block-, Zieh- und kombinierte Werkzeuge sowie sämtl. Einrichtungen zur rationellen Massenfabrikation * Apparate- und Kleinmaschinenbau * Anfertigung von Dreharbeiten und Maschinenteilen aller Art

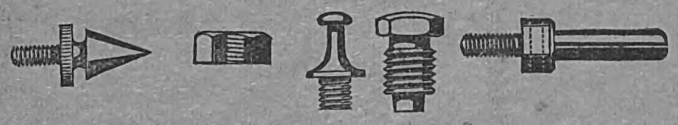
Jakob Wagner * Nürnberg
Rosental 30 **Werkzeugfabrik** Gegr. 1888



Mechanikerdrehbänke aller Art
Kröner & Reimer
Leipzig-Lindenau / Fernruf 43196

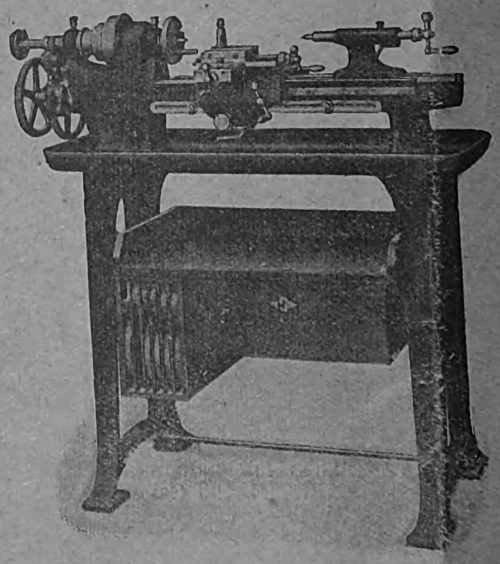
Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 und 453 **Ludwigstraße 178**

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

G. BOLEY
Werkzeug- und Maschinenfabrik
Esslingen am Neckar
Gegründet 1870

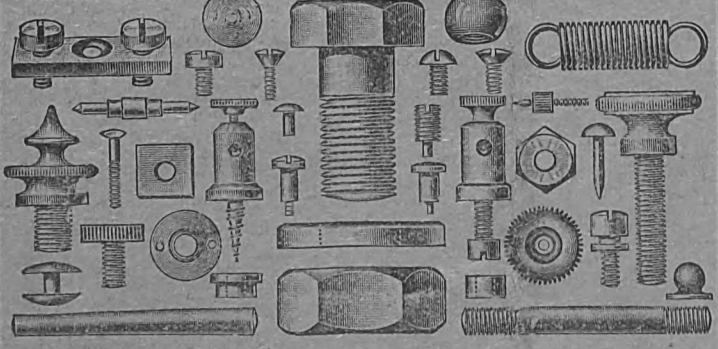


Original-Boley-Maschinen tragen das Fabrikzeichen

Boley

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
mit und ohne eisernem Untergestell,
90 und 120 mm Spitzenhöhe.

ZIRKLER & ROTH / NÜRNBERG-SÜD
Fernruf 2343 **Wodanstr. 73**



Schrauben, Muttern, Scheiben, Federn, Fassonteile
aus jedem Metall für alle Zweige der Industrie

Gedruckt von R. Borkmann, Weimar.

Digitized by Google

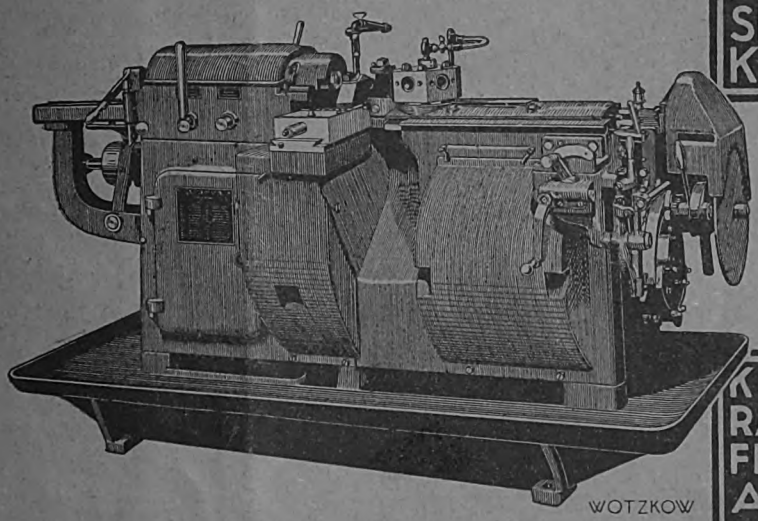
Reviewed
12-24-26

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 5. Februar 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 3

DER KURVENLOSE AUTOMAT IST DIE WIRTSCHAFTLICHE MASCHINE FÜR VIELSEITIGE ARBEIT IN KLEINEN REIHEN

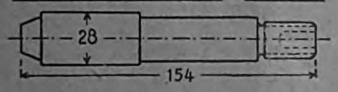


KEINE TEURE UND ZEITRAUBENDE KURVENANFERTIGUNG -:- KLARER AUFBAU-SCHNELLAUF DER LEERGÄNGE LEICHTE BEDIENUNG

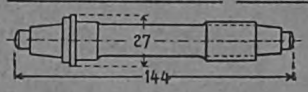
LUDW. LOEWE & CO AG
BERLIN · NW87

ARBEITSPROBEN

BOLZEN
HERSTELLUNGSZEIT 277 SEK. MAT: EISEN.



MOTORRADACHSE
HERSTELLUNGSZEIT 502 SEK. MAT: STAHL



Library

Digitized by Google

Unsere Spezialitäten
Präz.-Leit.-u. Zugspindel-Drehbänke
Präz.-Mechaniker-Bänke
Präz.-Patronen-Bänke
Kleine Präz.-Fräsmaschinen

DRESDNER WERKZEUGMASCHINEN-FABRIK
Carl Auerbach & Sohn G.m.b.H.
TELEFON: RADEBEUL 815
RADEBEUL-DRESDEN
GARTENSTR. Nº 63

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 und 453 Ludwigstraße 178
Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 600 Arbeiter und Angestellte

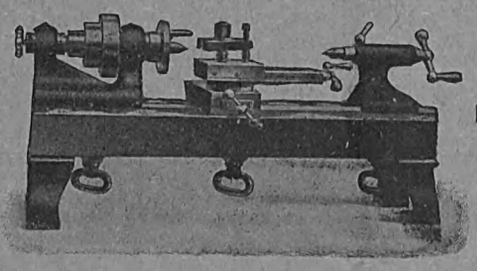
Stahlwerk Westig
Unna in Westfalen
Genauziehereien
Kaltwalzwerk
Wolfram legierter und Schnellarbeits-
FABRIK-ZEICHEN
Silberstahl
präzis gezogen und hochfein poliert.
Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drei-, vier-, sechs-, achtkant., halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.
Blank gezogener Profil-Backenstahl
Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- und Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

Leitz

Binokulare Lupen auf auswechselbaren Stativen finden überall da Verwendung, wo es sich um genaueste Kontrolle kleiner Teilchen auf ihre äußere Beschaffenheit oder das Zusammenpassen einzelner Glieder handelt. Sie sind unentbehrlich bei Präzisionsarbeiten. Vermöge ihres großen Sehfeldes und großer Objektdistanz gewähren sie ein bequemes Arbeiten und schließen selbst bei langer, ununterbrochener Beobachtung eine Ermüdung der Augen aus.

Verlangen Sie kostenlose Druckschrift B. Nr. 434

Ernst Leitz / Wetzlar
Optische Werke



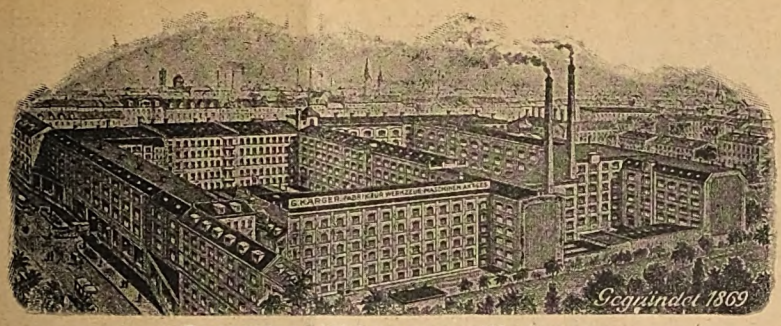
Sofort oder kurzfristig lieferbar
Präzisions-Ausführung

Präzisions-Maschinenbau Richard Nitschke & Co.
Berlin O 27, Grüner Weg 8
Spezialität: Mechaniker-Drehbänke in allen Größen u. Ausführungen

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879

Digitized by Google



Gesamtansicht unseres Werkes

G. KÄRGER

FABRIK FÜR WERKZEUGMASCHINEN

AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN O 27

KRAUTSTRASSE 52

Gegründet 1869

UNSER FABRIKATIONS-PROGRAMM:

PRÄZISIONS-MECHANIKER-DREHBÄNKE
PRÄZISIONS-PATRONEN-DREHBÄNKE

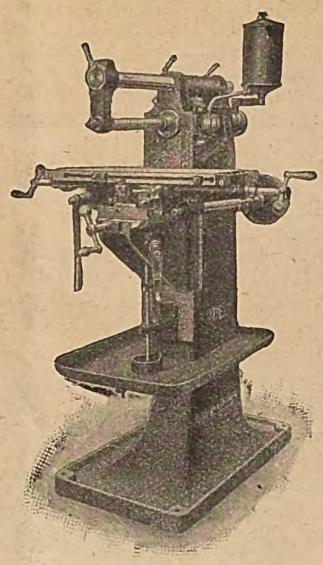
Spitzenhöhe
85 mm — 125 mm — 155 mm

Mit ZANGEN-SPANNUNG und vielen SONDER-EINRICHTUNGEN.

PRÄZISIONS-LEITSPINDEL-DREHBÄNKE
FÜR WERKZEUGMACHEREI

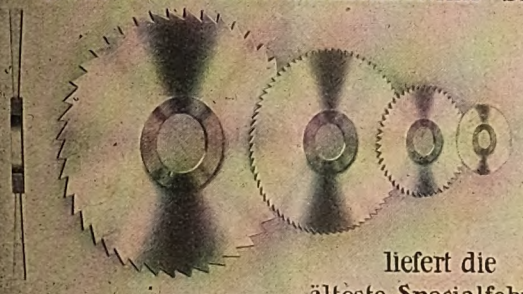
PRÄZISIONS-FRÄSMASCHINEN
MIT ZANGENSPANNUNG

OPTIK-REVOLVER-BÄNKE
SCHRAUBEN- und FASSON-DREHBÄNKE
KREISSÄGE-MASCHINEN



Präzisions-Fräsmaschine F St 1

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl

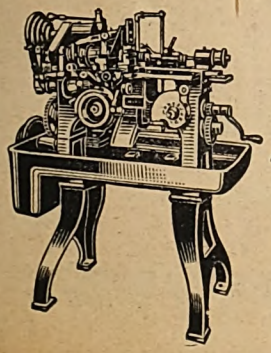


liefert die
älteste Specialfabrik
H. Hempfling, Nürnberg.

SOAG
VORM. DESFA

elektrische
Schweißmaschinen
Heinrich
Sonnenberg Akt.-Ges.
Abt. Soag Schweissmaschinenfabrik A.-G. vorm. Desfa.
Düsseldorf P. 822

AUGUST STEINHÄUSER



Automatenwerk
Feuerbach-Wttbg.

★

Automatische Schrauben- und Fassonbänke

Automatische Revolverkopfmaschinen

Halbautomatische Schrauben und Mutternschlitzmaschinen

Digitized by Google

Neu erschienene Fachbücher!

Meine Refraktionsmethode.
Von GEO F. KAPERNIK. 74 Seiten mit 74 Figuren und 1 Tafel. M. 6.—.

Schule der Optik
für Optiker, Okulisten und zum Gebrauch in optischen und mechanischen Werkstätten. Von A. GLEICHEN und E. KLEIN. Dritte von HANS SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abbildungen. Ungebunden M. 23.—, gebunden M. 26.—. — Die neue Auflage des bekannten Lehrbuches ist vollständig umgearbeitet und ergänzt worden und enthält am Schluß eine Zusammenstellung der Wortzeichen in der optischen Industrie und ihrer Besitzer.

Die photographische Optik.
Von Geh.-Rat Dr. H. HARTING. 187 Seiten mit 76 Textabbildungen. Ungebunden M. 5.60, gebunden M. 7.—. Das beleuchtet im Hauptteile auch kritisch die verschiedenen photographischen Objektive.

Die Rechenmaschinen und ihre Entwicklungsgeschichte.
Band 1: Rechenmaschinen mit automatischer Zehnerübertragung. Von E. MARTIN. 390 Seiten mit 319 Abbildungen, gebunden M. 9.—.

Die Wälzlager, Kugel- u. Rollenlager.
Von H. BEHR und M. GOHLKE. 126 Seiten mit 250 Textabbildungen, M. 7.20.

Der Werkzeug-, Schnitt- und Stanzenbau und die Massenfabrikation.
Von ALFRED WILDNER. 279 Seiten mit 202 Bildern und 28 Zahlentafeln, M. 5.80. — Erläutert die erforderlichen Hilfsstoffe, Einrichtungen und Verfahren.

Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln,
Verstählen, Verbleien und das Ueberziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt. Von FRIEDRICH HARTMANN. Achte neubearbeitete und vermehrte Auflage. 312 Seiten mit 25 Textabbildungen. Ungebunden 5.—, gebunden 6.— M.

Ferner empfehlen wir:

Lehrbuch der Glasbläserei.
Eine Anleitung zur Erlernung derselben und Anwendung in wissenschaftlichen und technischen Laboratorien, sowie im Unterrichte an Fortbildungsschulen. Von CARL WOYTACEK, Lektor der Glasbläserei. 279 Seiten mit 563 Figuren. Ungebunden M. 13.—, gebunden M. 15.—. Dieses ausführlichste Lehrbuch der Glasbläserei enthält auch besondere Abhandlungen über die Anfertigung der Aräometer, Barometer, Thermometer, massanalytischen Geräte Vakuumröhren, Quecksilber-Luftpumpen, Messung des Vakuums, Quecksilber-Dampflampen, Justierung der Instrumente, Arbeiten an der Quecksilber-Luftpumpe und die Behandlung des Quecksilbers.

Die Metallfärbung und deren Ausführung.
Chemische, elektrochemische und mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. Sechste vermehrte und verbesserte Auflage. 383 Seiten. Ungebunden M. 16.—, gebunden M. 18.—.

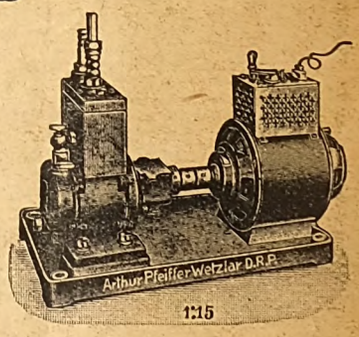
Schweißen und Löten.
Von P. SEIFERT. Dritte vermehrte Auflage. 225 Seiten mit 162 Textabbildungen M. 3.85.

Zu beziehen von
F. & M. Harrwitz / Berlin-Nikolassee
Buchhandlung

Auch jedes andere fachtechnische Buch und jede Zeitschrift wird zu Originalpreisen geliefert

Lupenlinsen
Sucherlinsen
aller Art liefern in feinster Qualität zu günstigen Preisen
Brandt & Hauff
RATHENOW

Rundstahldraht
Bedeutend billiger als Silberstahl
genau kalibriert, gerichtet und poliert für Präzisionsteile 2—12 mm Durchmesser
*
Silberstahl
genau kalibriert, hochglanzpoliert für Spiralbohrer, Gewindebohrer, Fräser, Reibahlen u. sonstige feine Werkzeuge
*
Werkzeug-Gußstahl
blank gezogen, wolframlegierte Spezialqualität für Gewindeschneidzeuge
*
Achsenstahl in Silberstahlausführung
Triebstahl in Silberstahlausführung
HEINE & BEISSWENGER
Stuttgart

Pfeiffer's


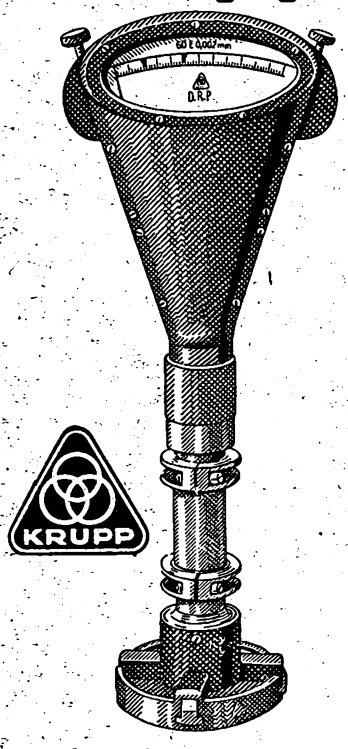
Hoch-Vacuum-Pumpen
D. R. P.
Saugleistung 0,3—120 cbm pro Stunde
Vacua bis 1/1 000 000 mm Hg.
Listen „P" anfordern!
Arthur Pfeiffer * Wetzlar

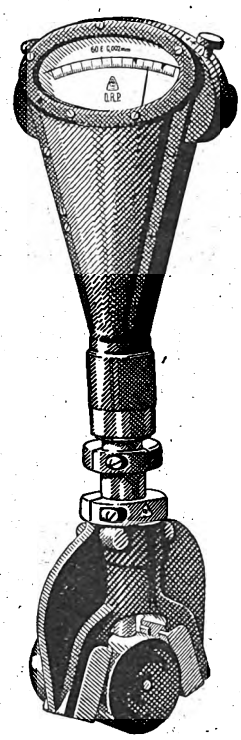
Kruppsche Mikrotast-Lehren

für

alle Din- und Sonderpassungen

nach Vergleichstücken
für Werkbank und Kontrollraum.





Einfache Mikrotast-Lochlehren

Spreizbare Mikrotast-Lochlehren

Mikrotast-Reiterlehren
für Außendurchmesser

Mikrotast-Kegellehren.

Mikrotast austauschbar
in drei Größen mit großem Zeigerausschlag,
verstellbaren Grenzmarken
und Teilungen 0,001, 0,002, 0,005,
0,01 und 0,02 mm

Verlangen Sie unsere Werbeblätter!

FRIED. KRUPP AKTIENGESELLSCHAFT · ESSEN

Schöneberger Präzisionswerkzeug-Fabrik

HINZ & MARTIN

Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 83

Feste Lehren

Spezialität:

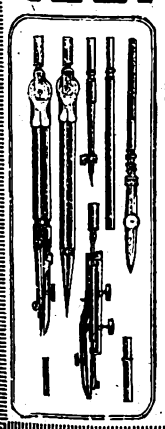
Gewindelehren

in höchster Präzision

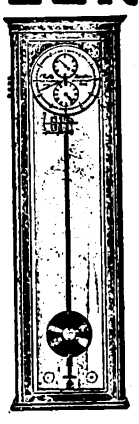
Normale Gewindelehren nach Din. ab Lager bzw. kurzfristig lieferbar. Sonstige Erzeugnisse: Normallehren, Grenzlehren, Flankenrapporteure nach eig. Patenten, harte Lehren nach Zeichnungen.

CLEMENS RIEFLER

Fabrik mathematischer Instrumente
NESSELWANG UND MÜNCHEN



Präzisions-
Reißzeuge
Astronomische Präzisions-
Uhren
Nickelstahl-, Kompensations-
Pendel



Gegründet im Jahre 1841

Soeben erschien

Josef Fraunhofer

Sein Leben und sein Werk

von Generalarzt Dr. Seitz, München

mit 4 Abbildungen

Preis Mk. 1.—

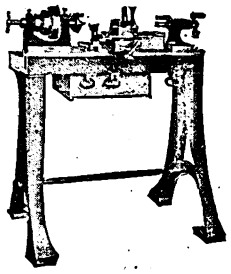
Zu beziehen durch:

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft, Erfurt

1926 sind 100 Jahre vergangen seit dem Tode Fraunhofers, dieses großen Pioniers Deutscher Optik. Der Verfasser hat hier alles zusammengetragen, was zum Verständnis Fraunhofers Verdienste nötig ist. Es wird für jedermann wertvoll sein, diese Schrift zu besitzen, besonders auch der Jugend sei sie dringend empfohlen. Jeder Meister sollte sie seinen Lehrlingen schenken.

Digitized by Google

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmeckanik
Zangenspannung

EMIL FENNER
STAHLLAGER * BERLIN S 14

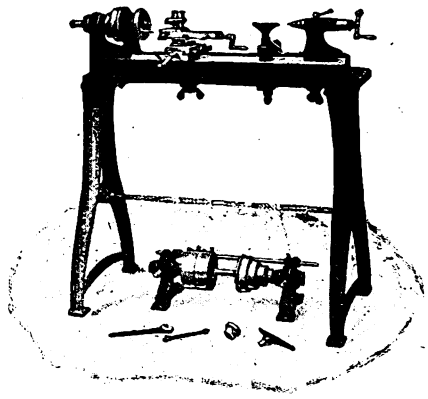
Silberstahl Bleche
Bandstahl Gußstahl
Stahldraht Stahlrohre
Legierte Stähle

Seit vielen Jahren Lieferant für die feinmechanische Industrie in vorstehenden Spezialitäten

Schnitte und Stanzen

SPEZIALITÄT:
Block-, Zieh- und kombinierte Werkzeuge sowie sämtl. Einrichtungen zur rationellen Massenfabrikation * Apparate- und Kleinmaschinenbau * Anfertigung von Dreharbeiten und Maschinenteilen aller Art

Jakob Wagner * Nürnberg
Rosental 30 **Werkzeugfabrik** Gegr. 1888



H. Fritsch
Maschinenfabrik
Pegau in Sachsen
Spezialität:
Präzisions-Mechaniker-Drehbänke und Präzisions-Mechaniker-Leitspindel-Drehbänke
Sofort lieferbar!

REINHOLDHÜTTE

BECKER EDELSTAHL

STAHLWERK BECKER A.G.
Willich, Rhld.

WILLICH

Digitized by Google

Thüringer Uhrenfabrik Edmund Herrmann A.-G. In der Generalversammlung am 16. Januar teilte die im Dezember eingesetzte neue Verwaltung mit, daß die im September 1925 von Geheimrat Herrmann genannten Bilanzziffern nachträglich sich insofern als falsch herausgestellt hätten, als die Bewertung der Sachwerte damals in Anlehnung an eine Taxe viel zu hoch vorgenommen worden sei, ebenso wie die der Debitoren, von denen sich 90 pCt. als dubios erwiesen hätten. Außerdem seien später noch Bürgschafts- und Wechselforderungen gegen die Gesellschaft geltend gemacht worden, die in den Büchern nicht verzeichnet waren. Die per 1. Juni 1924 aufgestellte Goldbilanz habe noch einen Vermögensüberschuß von etwa RM. 685 000 ergeben. Die Bilanz per 1. Juni 1925 dagegen zeige einen Verlust von etwa RM. 630 000, der in erster Linie aus Bankzinsen von etwa RM. 102 000 und aus Verlusten infolge unrationeller Betriebsführung herrühre. Die Fabrikation der Uhrenwerke sei in der süddeutschen Fabrik Schwenningen, die der Gehäuse in dem mitteldeutschen Werk Kraftsdorf erfolgt, die Zusammenstellung zu fertigen Uhren dagegen in Berlin. Das habe große Frachtkosten verursacht, auch vielfach doppelte und teure Verwaltungsarbeit. Die Bilanz per 1. Juni 1925 zeigt Anlagewerte von RM. 810 000, Vorräte von RM. 340 305 und Debitoren von RM. 85 132, denen RM. 125 000 Hypotheken, RM. 40 000 aufgewertete Obligationen, RM. 641 892 Kreditoren (davon rund RM. 561 000 Bankschulden, in erster Linie bei der Deutschen Girozentrale und der Deutschen Orientbank) und rund RM.373 000 Akzepte gegenüberstehen. Mit Rücksicht auf diese Bilanz, die noch einen Aktivsaldo von RM. 55 000 aufweist, beschloß die General-Versammlung die formelle Umstellung des A.-K. von PM. 110 Millionen auf RM. 55 000. Inzwischen hätten die Verluste sich weiter vergrößert. Die Vermögenswerte seien sämtlich verpfändet, der Antrag auf Geschäftsaufsicht sowohl wie auf Konkurs sei vom Gericht abgelehnt worden, letzteres, weil zu hinterlegende RM. 10 000 nicht aufgebracht werden konnten. Daher sei Liquidation nötig, die auch einstimmig beschlossen wurde. Regreßansprüche gegen A.-R. und alten Vorstand wurden als aussichtslos abgelehnt, da auch das Privatvermögen insbesondere des Geheimrats Herrmann, der bei vielen Verpflichtungen der Gesellschaft auch die persönliche Bürgschaft übernommen habe, verpfändet und damit verloren sei. Dagegen wurde der zum Liquidator bestellte jetzige Vorstand Möllhusen beauftragt, gegen Geheimrat Herrmann Strafantrag wegen Untreue und eventuell Betruges zu stellen.

Amtliches russisches Reichsadreßbuch. Anfang 1926 erscheint in Moskau das amtlich-russische Reichsadreßbuch „Wes. S. S. S. R.".

Es enthält Adressen der russischen Handels- und Industrieunternehmungen und ein besonderes Branchenverzeichnis für deutsche Firmen, in welches Interessenten kostenlos eingetragen werden. Das Adreßbuch wird vom Obersten Volkswirtschaftsrat der U. S. S. R. unter Mitwirkung des Volkskommissariats für den Außenhandel und Finanzen, sowie des Zentrosojus (Zentralverband der kooperativen Genossenschaften Rußlands) herausgegeben und ist in der ganzen Sowjetunion verbreitet. Vertretung für Deutschland: E. Murawkin, Berlin NW 6, Marienstraße 30.

Steuerwesen.

Ein Merkblatt für die Industriebelastung. Die Steuerstelle des Hansa-Bundes für Gewerbe, Handel und Industrie hat die wichtigsten Bestimmungen über die Aufbringungspflicht der Unternehmer auf Grund der Industrie-Belastungs-Gesetze und der dazu erschienenen Durchführungsverordnungen und Erlasse des Reichsfinanzministeriums in übersichtlicher Weise zusammengestellt, die den Pflichtigen bei der Prüfung der in diesen Tagen zugehenden Aufbringungsbescheide von großem Nutzen sein werden. Das Merkblatt ist gegen Einsendung eines Freiumschlages kostenlos durch die Geschäftsstelle des Hansa-Bundes für Gewerbe, Handel und Industrie, Berlin NW 7, Dorotheenstraße 36 III, zu beziehen.

Messen und Ausstellungen.

Leipziger Frühjahrsmesse.

Verringerte Messespesen.

Im Hinblick auf die schwierige Wirtschaftslage sind für die bevorstehende Leipziger Frühjahrsmesse, die vom 28. Februar bis zum 6. März (Technische Messe bis 10. März) stattfindet, Maßnahmen getroffen, die ihre Beschickung durch die Aussteller und den Besuch durch Einkäufer aus In- und Ausland verbilligen und erleichtern. Für den Meßsonderzugverkehr ist eine Neuerung, daß Meßbesucher, die mit Meßsonderzügen nach Leipzig kommen, künftig innerhalb 14 Tagen nach der Messe mit jedem Zug gegen 33 und ein Drittel Prozent Fahrpreisermäßigung zurückfahren können. Eine weitere Fahrpreisermäßigung ist für die Meßbesucher dadurch gegeben, daß jetzt auch wiederum Gesellschaftskarten zu mindestens 30 Personen mit 25% Fahrpreisermäßigung zugelassen sind. Diese Ermäßigung wird in erster Linie für alle diejenigen Orte in Betracht kommen, die nicht unmittelbar von Meßsonderzügen berührt werden. Für ausländische Meßbesucher bestehen außerdem noch Fahrpreisermäßigungen für Dampferfahrten, so auf den Donaudampfschiffen von 50% und für finnische Meßbesucher eine Ermäßigung von 10% auf der Dampferfahrt Reval—Stettin.

Weiter erfahren auf der Frühjahrsmesse 1926 die Zimmerpreise für Meßbesucher dadurch eine Verbilligung, daß der Zwang, ein Zimmer auf mindestens 3 Tage zu mieten, künftig wegfällt. Es steht somit jedem Meßbesucher frei, ein durch das Internationale Verkehrsbüro des Meßamts vermitteltes Zimmer nur auf ein oder zwei Nächte zu mieten. Bei der Ermietung auf eine Nacht kommt auf den Zimmerpreis ein 50%iger Aufschlag. Eine Neueinrichtung bilden die Gutscheinhefte für Meßbesucher; der Erwerber eines solchen bezahlt für Zimmer mit Frühstück, Mittagessen und Abendessen insgesamt 9,50 ℳ pro Tag. Die Hefte lauten auf eine Dauer von 5 Tagen. Außerdem werden Gutscheinhefte ohne Zimmerabschnitte zum Preise von 4,50 ℳ täglich bei einer Mindestdauer von 3 Tagen ausgegeben. Um Mißverständnissen bei der Berechnung der Hotelzimmer vorzubeugen, sei noch darauf hingewiesen, daß nach einem Beschluß des Leipziger Gewerbeamts wieder in jedem Hotelzimmer der Zimmerpreis ausgehängt werden muß. Eine Herabsetzung haben sodann noch die Preise für das zu jeder Messe stattfindende Gewandhauskonzert und die städtischen Theater-Aufführungen erfahren.

Für ausländische Meßbesucher ist noch von besonderer Wichtigkeit, daß durch die deutschen Paßstellen im Auslande die durch Vermittlung der ehrenamtlichen Vertreter des Leipziger Meßamts eingeholten Messesichtvermerke unentgeltlich erteilt werden.

Der Ausstellerschaft ist man sodann noch durch eine Herabsetzung der Meßmieten, und zwar für Meßhäuser aller Klassen, entgegengekommen, während für die Aussteller in Ladenlokalen eine Ermäßigung des Werbebeitrages vorgesehen ist.

Ausstellung für chemisches Apparatewesen „Achema" 1926. Das Ausstellungs- und Messeamt der Deutschen Industrie teilt mit: „Der Verein Deutscher Maschinenbauanstalten macht im Einvernehmen mit dem Verein Deutscher Apparatebauanstalten darauf aufmerksam, daß er sich auf Grund der aus Mitgliederkreisen zugegangenen Aeußerungen veranlaßt sähe, von einer Unterstützung des Planes, die „Achema V" bereits im Frühjahr 1926 abzuhalten, Abstand zu nehmen. Ein wirtschaftliches Bedürfnis für die Wiederholung der Veranstaltung im kommenden Frühjahr liegt, soweit der Maschinen- und Apparatebau in Frage kommt, nicht vor, nachdem die letzte „Achema" erst im Jahre 1925 stattgefunden hat."

Deutsche Theater-Ausstellung Magdeburg 5. Juni bis 1. August 1926. Mit Sonderausstellung Filmkunst und Filmtechnik. Für diese Sonderausstellung sind unter anderen folgende Unterabteilungen vorgesehen: 1. Filmindustrie und Filmtechnik. 2. Rohfilme und deren Herstellung, Filmfarben und Filmkitte. 3. Elektrische Apparate, Maschinen und Lampen. 4. Aufnahme-Apparate: Kameras für Kleinfilmer und Operateure, Zubehörteile usw., Zeitlupen, Zeitraffer, Apparate für Lehrzwecke, Mikrokinematographie, Mikrozeitraffer usw. 5. Filmbearbeitung: Kopiermethoden und -anstalten, sowie Einrichtung derselben, Filmnormung, Meßapparate. 6. Wiedergabeapparate (Projektoren): Theaterprojektionsmaschinen, Schul-, Reise-, Heimkino, Zubehör. 7. Filme aller Art. 8. Theatereinrichtungen und Zubehör, Feuerschutzvorrichtungen usw. 9. Kinoreklame: Projektionsapparate für Straßen- und Bürgersteigreklame, Reklame-Scheinwerfer usw. — In der Industrie- und Gewerbe-Abteilung der Ausstellung kommen u. a. Rampenscheinwerfer, Effekt- und Notbeleuchtungen, Telephoneinrichtungen und Bühnenmaschinen aller Art zur Ausstellung. — An Sonderveranstaltungen sind u. a. geplant: Vorführung von Zeitlupe und Zeitraffer, Unterwasseraufnahmen, Vorführung des sprechenden Films, des farbigen Films, der Mikrokinematographie usw. — Diese Sonderausstellung wird von der Mitteldeutschen Ausstellungsgesellschaft m. b. H., Magdeburg, Weinfaßstraße 9 I, durchgeführt.

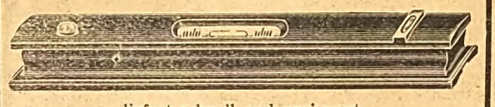
Deutsche Photographische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1926. Der Centralverband (Reichsverband) Deutscher Photographenvereine und Innungen E. V. hält in Frankfurt a. M. seine diesjährige Hauptversammlung ab. In Verbindung mit ihr wird im „Haus Werkbund" vom 14. August bis 1 September die Deutsche Photographische Ausstellung 1926 stattfinden. Auskünfte durch die Ausstellungsleitung der Deutschen Photographischen Ausstellung 1926, Frankfurt a. M., Haus Offenbach.

Optische Ausstellung in England. Mitte April 1926 findet in England eine große Tagung der britischen Optiker bezw. der britischen optischen Industrie statt, mit der eine Ausstellung optischer Erzeugnisse verbunden sein soll. Um die angebliche Ueberlegenheit der englischen optischen Waren gegen die des Auslandes auch auf der Ausstellung weiter zu behaupten, hat man beschlossen, daß nur solche Waren ausgestellt werden dürfen, die in England und seinen Kolonien von britischen Arbeitern und mit britischen Kapital hergestellt werden. Ein sicher sehr einfaches Verfahren.

Digitized by Google

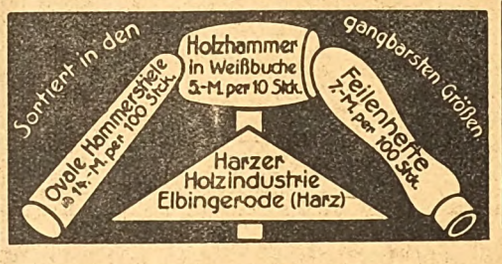
Deutsche Feinmeß- und Schneidwerkzeuge G. m. b. H. Aschaffenburg a. M. (Bayern)

Wasserwagen aller Art



liefert schnell und preiswert
Hans Schafferus, Reichenbach i. V.
Fabrik für Meßwerkzeuge

Präzisions - Arbeit
nach eigenen und gegebenen Konstruktionen: Ausarbeit. von Patenten; Modelle, Reparaturen.
Spezialit.: wissenschaftl. Instrumente u. Zubehör
Prompte Lieferung bei niedrigen Preisen.
Willi G. Schlaebe, Werkstatt für Präzisionsmechanik
Berlin S. 14, Sebastianstraße 39



Holzmodelle
für Maschinenfabriken und Automobilbau, fertigt schnellstens an, bei billigster Berechnung und günstigen Zahlungsbedingungen.
Paul Jost
Leipzig-Gohlis – Luisenstraße 13a

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 / Telephon 3585

Dosen- und Röhren-Libellen - Gläser
(Dosenlibellenkörper aus einem Stück gearbeitet)
sowie
Radiometer Grookes- und Geißler - Röhren
Otto Ehrhardt
Glasinstrumenten-Fabrik
Schmiedefeld (Th.)
Kreis Schleusingen

Feinmechaniker
23 J. alt. Abgeschl. höh. Schulbild., Lehrzeugn. d. Deutsch. Ges. f. Optik u. Mechanik, Gehilfenprüfung, 4½ J. Praxis, 3 Sem. Technikum absolv., Spez. Physikal. u. wissenschaftl. Instrumente sowie elektr. Meßinstrumente, sucht Stellung. Angeb. an **Stolte, Bochum, Grolmannstr. 10** erbeten.

Dreh- und Montage-Arbeit
Ausarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an
Max Ammerschuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

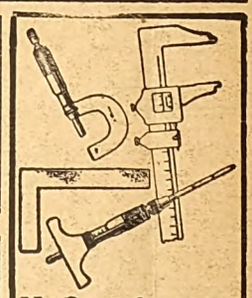
Präzisions-SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile
jeder Art für Optik und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik und Fassondreherei, Kassel, Sophienstraße 32.
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.

Präzisions-Spritzguß für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Filz
für alle Zwecke, Schleif- u. Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jed. Art, Filzsitzauflag., Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische und gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Schnitt-, Stanz-, Zieh- u. Preßwerkzeuge
in einfacher, kombinierter und Block-Ausführung für die Metall-, elekrische und keramische Indnstrie
Spezial - Bohr-, Fräs-, Roll-, Schlitz - Vorrichtungen usw.
für die Serienfabrikation
Schrauben- und Fasson - Automaten
usw. liefert in einwandfreier Ausführung
Friedrich Rußler
Werkzeugfabrik, **Nürnberg,** Bienweg 10

Uebernehme laufend die Herstellung von kompl. feinmechanisch. Apparaten,
Laufwerke, Montage usw. und die Anfertigung von Bestandteilen jeder Art bei raschester Bedienung und billigster Berechnung. **Fa. W. Müller, Villingen,** Bad. Schwarzwald. Postschließf. 29

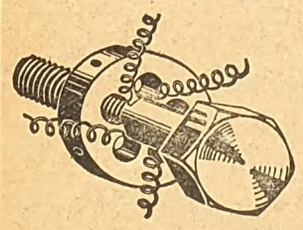


Meßwerkzeuge
Franz Kundrat
Meßwerkzeugfabrik
Aschaffenburg
gegr. 1895

Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke
Spezialität: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau

Federbandstahl Federstahldrähte
für alle Verwendungszwecke
Blagni & Eggersglüß
Berlin S. 42, Moritzstraße 14/15
Fernsprecher: Moritzplatz 12954

Schneideisen-Sonderangebot!



S. J.-L. H. und Whtw.-Gew. in allen gäng. Abmessung., rund, geschl., **zu äußerst günstigen Preisen**
*
Germania-Werke
Werkzeug- und Maschinenfabrik
Berlin-Reinickendorf (Ost), Raschdorffstraße Nr. 66

KORDUS-SPRITZGUSS
Apparatebau- u. Spritzguß A-G.
Unsere Spezialitäten:
Spritzguß und Kokillenguß in: Aluminium- Zinn- und Zink-Legierung
Sandguß Aluminium Messing Rotguß Spezialbronzen usw.
LEIPZIG-LINDENAU

Kreissägeblätter aller Art
:: 35jährige Spezialität ::

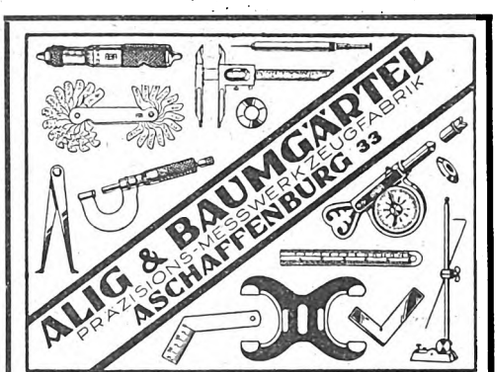
Fritz Claussner
Kamm- Maschinen- und Kreissägenfabrik
Nürnberg - Doos.

Schrauben, Muttern, Fassonteile
Bohrteile, Wellen, Rohrtriebe, Nieten-, Kegel- u. Zylinder-Stifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte u. gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft
Decolletage A.-G. / Grenchen (Schweiz)
Präzisions-, Stanz- und Schraubenfabrik

Radioanlagen äußerst preiswert! Beste Funktion! Mit allem Zubehör!
2-Röhrenempfänger u. genauer Anleitung Mk. 85.—
Franko Nachnahme
4-Röhrenempfänger kompl. mit Lautsprecher Mk. 250.—
Lichtbild Rückporto
Pinther & Co., Abt. Radio, Glauchau (Sa.)

Präzisionsschrauben und Fassonteile
für Optik und Feinmechanik etc.
Kleinste Präzisions-Holzschrauben
für Kamera- und Etuisfabriken etc.
fabrizieren als Spezialität
H. & M. Schreyer,
Nürnberg-Schweinau F. P.
Vertreter gesucht.

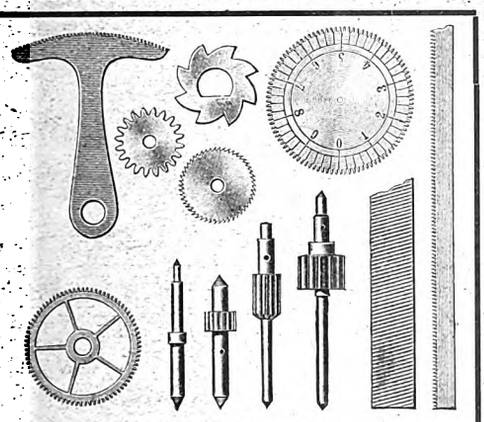
Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren



Verkaufsstelle u. Lager: Berlin SW 68, Schützenstr. 4.
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

Wir fertigen als Spezialität an:
Physikalische Schulapparate
Medizinische Registrierapparate
Physiolog. Apparate
Massenfabrikation in gedrehten Messingteilen, Metallgießerei in sämtl. Metallen vorhanden
L. SCHMITTGALL & Co.
Inh. W. Schmidt, L. Schmittgall
Gießen, Nordanlage 9

Holzmodelle
Jeder Art in fachgemäßer Ausführung
liefert schnellstens und preiswert
Gegr. 1887 **Leipziger Modellfabrik** Gegr. 1887
C. Carius Nachf. — Leipzig-Li. 81, Kanzlerstraße


Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10000 inch.
für alle Messungen geeignet
Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung

ORIGINAL JACOB

ORIGINAL JACOB

Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland:
Firma Adam Engelhardt, Nürnberg

Filz
- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferdinand Müller / Köln a. Rh.

Präzisions-Schraubenfabrik „BAVARIA" G. m. b. H.
Nürnberg
Fernsprecher 5317 Siemensstr. 42
HERSTELLUNG
von Schrauben und Fassonteilen
von 2—12 mm ⌀

Stahlrohre
nahtlos und zugblank
Rohr-Kunberger
Zuffenhausen 8
(Württembg.) Telephon 80816

Federbandstahl
Federstahldraht
für alle Verwendungszwecke
Federstahl-Industrie Erich Loewe
G. m. b. H., Berlin C. 19
Telephon: Merkur 6546 und 9727

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.
Die „souris"-Feilen welche jedem Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch billiger als diese sind, entsprechen allen Anforderungen.
Bei großem Bedarf hoher Rabatt.
Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie **Dresden A 24**
Gegründet 1909 **Bayreuther Straße 14** Fernsprecher 41110

Spezial-Werkzeuge
Bohrlehren · Meßapparate · Schnitte
harte Lehren nach Zeichnung
fertigen in höchster Genauigkeit
Abt. Werkzeugbau **Optisch-Mechanische Werkstätten R. Holz, Berlin-Steglitz** Feldstraße 10

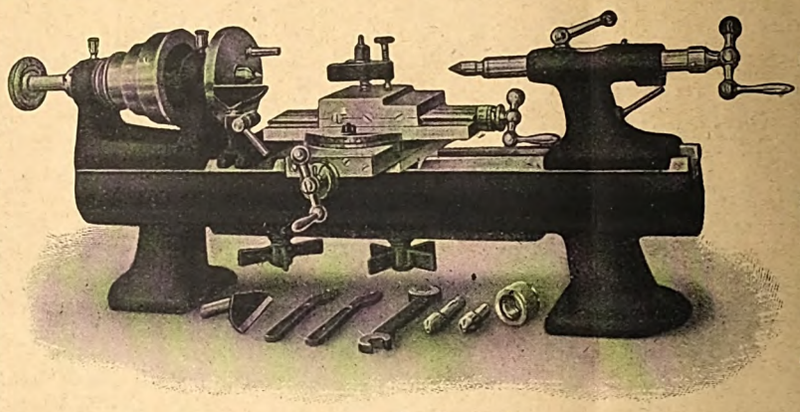
Max Ammerschuber • Jena
Messing- und Stahlhandlung
Fernsprecher 701, später 2701
Zentrallager für Großthüringen
in Messing, Kupfer, Aluminium sowie Stahl und Eisen
in allen gangbaren Abmessungen

Digitized by Google

Mechanikerkittel

aus prima braunem Köper (Nova)
nur eigenes Fabrikat
70 cm breit 110 120 130 cm lang
Mk. 7,25 7,50 7,75
Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 8,— 8,50 9.—
D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstraße 13 I
Telephon Moritzplatz Nr. 12359

Die Präzisions-Mechaniker-Drehbank

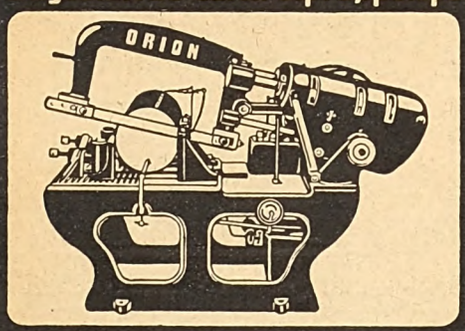


Erzeugnisse:
Abtlg. I: Präzisions-Werkzeug-Maschinen
Abtlg. II: Maschinen und Werkzeuge für Uhrenindustrie
Abtlg. III: Unzerbrechl. Parallel-Schraubstöcke Original „Leinen"

D. R. G. M.

Boley & Leinen
Eßlingen a. N.
Eingetragene Schutzmarken „Leinen"

ORION
UNIVERSAL-HOCHLEISTUNGS-SÄGEMASCHINE
Mit regulierbarem Vorschub des Sägeblattes durch Ölpreßpumpe

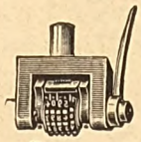


Konkurrenzlos in Schnittleistungen und Schonung der Sägeblätter
GORNIG & SEVERIN
MASCHINENFABRIK·DRESDEN·A.28

Feilen- und Werkzeughefte
aus Rotbuchenholz, roh u. poliert, liefert
Wilh. Georg
Sägewerk u. Drechslerei
Braunsen
(Waldeck)

Führungsschnitte
Blockschnitte
komb. Werkzeuge
Spezialität: Stimmenwerkzeuge
Georg Löhlein, Nürnberg, Schützenstraße 10
Telephon 10917

Automatische Numerier Prägewerke

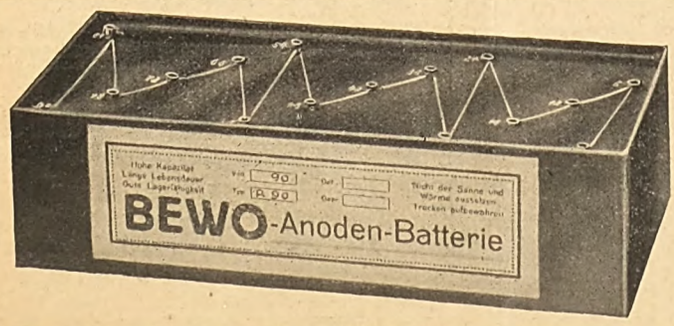


Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Holzmodelle
für alle Maschinenteile
liefert schnell und preiswert
Hugo Flemming / Leipzig-Li.
Calviusstraße 9 Fernsprecher 43018

Schnitte und Stanzen
Kombinierte Werkzeuge
in präziser Ausführung
HANS GEGNER, NÜRNBERG
Telephon 8361 ↔ Imhofstraße 13

BERNHARD WOHLFARTH
Schieferstr. 108 **REUTLINGEN** Schieferstr. 108
Postscheckkonto Stuttgart 30238
Fabrik galvanischer Elemente



Ausführung von nur Ia Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Digitized by Google

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Präzisions-Schleiferei
Sämtliche Rund-, Innen- und Flächenschleifarbeiten promt und präzise
Normalien-Fabrikation
Lineale, Parallelstücke ab Lager bzw. kurzfristig
Fabrikations-Normalien jeder Art nach Angabe
Gebr. Bopp
Techn. Leiter F. H. Bopp
Berlin S O 16 Cöpenickerstr. 74 * Fernsprecher: Moritzpl. 8798

Besonderer Gelegenheitskauf
in nachstehend aufgeführten, aus den aufgelösten Beständen österreichischer Werke stammenden, gut erhaltenen, hochwertigen Werkzeugmaschinen
Universal-Fräsmaschinen:

Stück	Fabrikat	mm	R.-M.
1	Loebe 15, I	160×810	1600.—
1	Moßdorf	210×1100	2500.—
1	Gildemeister	280×1450	3300.—

Horizontal-Fräsmaschinen:

2	Schub. & Salzer	170×900	600.—
		bezw.	700.—
1	Cincinnati	150×620	1200.—
1	Cincinnati	150×830	1100.—
1	Schub. & Salzer	200×900	823.—
1	Schub. & Salzer	230×910	1200.—

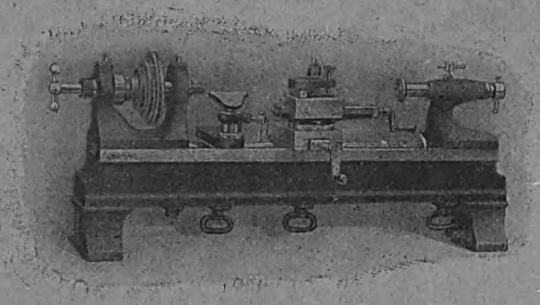
Besichtigung der Maschinen in Berlin
Weitestgehende Zahlungserleichterung.
Deutsche Werkzeugmaschinen-Ges. m. b. H.
Berlin-Neukölln, Köllnische Allee (Brücke) - Tel. Neukölln 6756/58

Beste Kapitalanlage!
100% Verdienstmöglichkeit!
durch Kauf, Pachtung oder Beteiligung an Ia Fabrikunternehmen der Feinmechanik. Wert: 400 000 Mk., Fabrikation neuer Artikel für Export und Inlandsbedarf.
Anfragen v. Selbstrefl. mit Kapitalnachweis an die Exp. d. Bl. erbeten unt. **F. & P. 282.**

Sartorius-Werke Akt.-Ges.
Göttingen (Provinz Hannover)
Gegründet 1870 :: Telephon 129
Drahtanschrift Sartoriuswerke Göttingen
Abteilung IV.
Geodätische Instrumente
Leicht und handlich bei guter Stabilität und gefällig. Aussehen!
Vollständige Ausrüstungen für Vermessungsbeamte
Praktische und moderne Ausstattung.
Besonderer Schutz aller empfindlichen Teile
Theodolite und Nivelliere für leichte und schwere Vorarbeiten
Repetitions-Theodolit-Type RT 150
Spezial-Instrument für Landmesser
Katalog „Geo 5" kostenfrei.

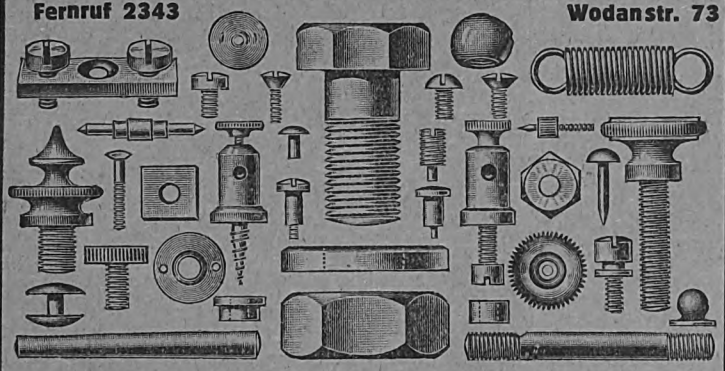
SONDERMESSE
für
KINO-PHOTO-OPTIK-FEINMECHANIK
im Rahmen der
Leipziger Mustermesse
vom 28. Februar bis 6. März 1926.
in der Turnhalle Frankfurter Tor
Auskunft erteilt und Anmeldungen nimmt entgegen
· MESSAMT FÜR DIE MUSTERMESSEN IN LEIPZIG ·

Digitized by Google



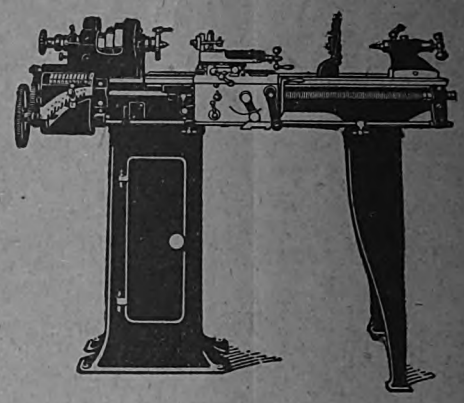
Mechanikerdrehbänke aller Art
Kröner & Reimer
Leipzig-Lindenau / Fernruf 43196

ZIRKLER & ROTH / NÜRNBERG-SÜD
Fernruf 2343 Wodanstr. 73



Schrauben, Muttern, Scheiben, Federn, Fassonteile
aus jedem Metall für alle Zweige der Industrie

WEISSER

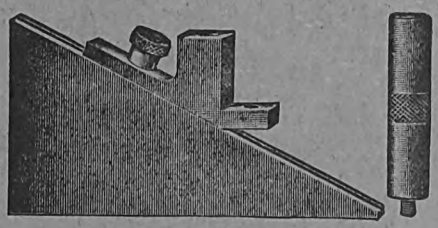


Mechaniker-Drehbänke
Leitspindel-Drehbänke
Fräsmaschinen
Revolver-Drehbänke

J. G. Weisser Söhne
St. Georgen-Schwarzw.
Fabrik erstkl. Präzisions-Werkzeugmaschinen

Rasches
und genaues Einstellen der
Schneidwerkzeuge
auf Hobel-Fräs-Shapingmaschinen und dergl.
auf richtige Schnitt-Tiefe ermöglicht das

Brown & Sharpe-
Einstellwerkzeug
Nr. 625



Verlangen Sie Angebote und Beschreibung!
Ab Lager Frankfurt a. M. lieferbar:
Außen- und Innenmikrometer in verschiedener Ausführung
Gehärtete Normalwinkel, Höhenschieblehren, Tiefenmaße u. a.

F. G. Kretschmer & Co
Abtlg. Werkzeuge
Frankfurt a. M.
Kronprinzenstraße 1
Fernruf: Hansa 591
Telegr.: Mikrometer

Sonderangebot für Händler
Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-Ø
Mk. 0,75	0,90	1,10	1,35	1,70	2,20	2,75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen
Gewindebohrer, Reibahlen

Suche laufend
Beschäftigung
für kleine Arbeiten
für
DREHEREI
bei genauester
Ausführung zu
soliden Preisen
Otto Horlbeck-Elsterberg i. Vgtl. - Ruf 275

Digitized by Google

Reviewed
PK 12-24-26

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

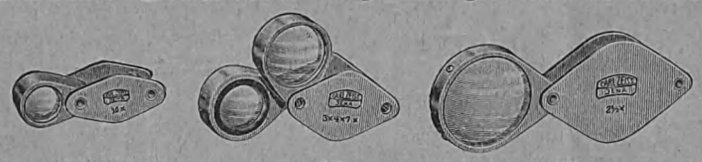
Postvertrieb Weimar | Erfurt, 20. Februar 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 4

ZEISS

Lupen für das gesamte feinmechanische Gewerbe

Ein- bis viergliedrige Linsensysteme mit dem größtmöglichen deutlichen Gesichtsfelde und dem größtmöglichen freien Objektabstande; je nach dem Verwendungszweck auch frei von Farbenfehlern und Verzeichnung

Einschlaglupen / Vergrößerungen 2,5- bis 27fach



№ 16.50 № 27.– № 12.–

Einstellupen / Vergrößerungen 6-, 8- 10fach

№ 15.– № 18.50 № 24.–

Lupen mit Handgriff / Vergrößerungen 2,5- bis 10fach

№ 18.–

Monokellupen / Vergrößerungen 1,7- bis 3,5fach

№ 7.50

Meßlupen
6-, 8- und 10fach

№ 63.–

Weitwinkellupen
mit 7 u. 9 cm Brennweite

№ 28.–

Meßlupen
6-, 8- und 10fach

№ 50.–

Bildlupen
mit 7 bis 15 cm Brennweite

№ 12.–

CARL ZEISS JENA

CARL ZEISS JENA

Druckschriften und weitere Auskünfte kostenfrei

Digitized by Google

Stahlwerk Westig
Unna in Westfalen

Genau-
ziehereien
Kaltwalzwerk

Wolfram legierter
und Schnellarbeits-

FABRIK-ZEICHEN

Silberstahl

präzis gezogen und hochfein poliert.

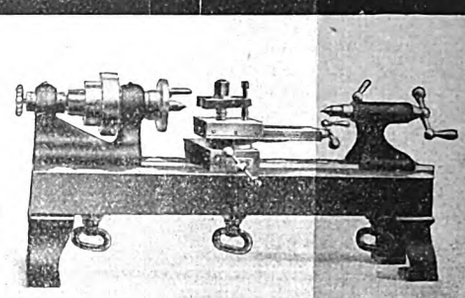
Blank gezogener Werkzeugstahl

flach, drei-, vier-, sechs-, achtkant., halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener
Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle

für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- und Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.



Sofort oder kurzfristig lieferbar

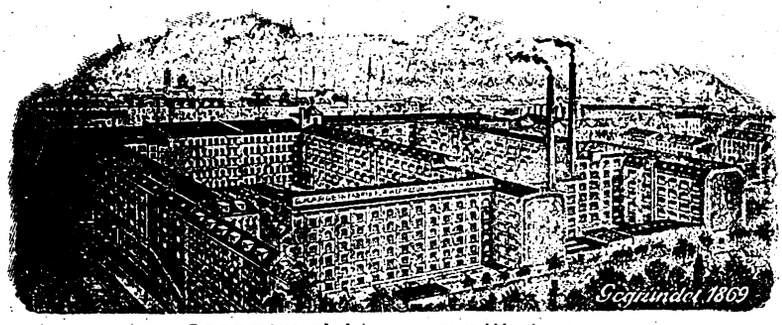
Präzisions-Ausführung

Präzisions-Maschinenbau Richard Nitschke & Co.
Berlin O 27, Grüner Weg 8
Spezialität: Mechaniker-Drehbänke in allen Größen u. Ausführungen

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879

Digitized by Google



Gesamtansicht unseres Werkes

G. KÄRGER

FABRIK FÜR WERKZEUGMASCHINEN

AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN O 27

KRAUTSTRASSE 52

Gegründet 1869

UNSER FABRIKATIONS-PROGRAMM:

PRÄZISIONS-MECHANIKER-DREHBÄNKE
PRÄZISIONS-PATRONEN-DREHBÄNKE

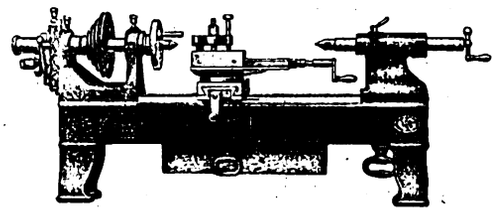
Spitzenhöhe
85 mm — 125 mm — 155 mm

Mit ZANGEN-SPANNUNG und vielen SONDER-EINRICHTUNGEN.

PRÄZISIONS-LEITSPINDEL-DREHBÄNKE
FÜR WERKZEUGMACHEREI

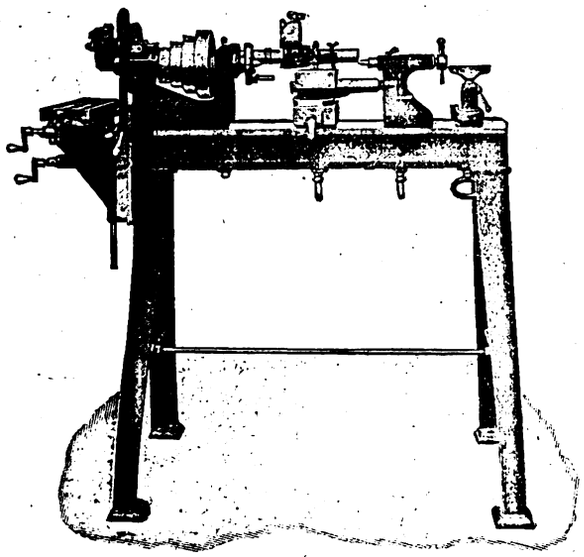
PRÄZISIONS-FRÄSMASCHINEN
MIT ZANGENSPANNUNG

OPTIK-REVOLVER-BÄNKE
SCHRAUBEN- und FASSON-DREHBÄNKE
KREISSÄGE-MASCHINEN



Präzisions-Patronendrehbank D P 2
(auf kleinen Füßen)

Feinwerkzeugmaschinen



Modell Bdh. 5

Patronendrehbank mit Frässupport

155 mm Spitzenhöhe, für Kraft- oder elektrischen Antrieb, mit Zangenspannung!

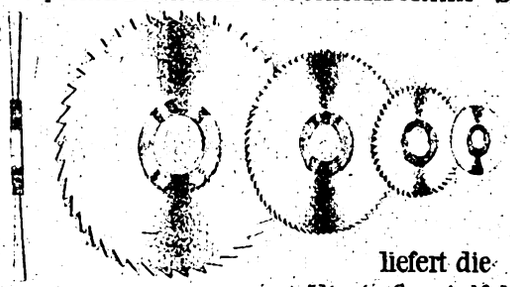
BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl

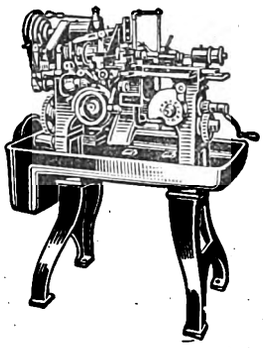


liefert die
älteste Specialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg.

AUGUST STEINHÄUSER

Automatenwerk
Feuerbach-Wttbg.



*

Automatische Schrauben- und Fassonbänke

Automatische Revolverkopfmaschinen

Halbautomatische Schrauben und Mutternschlitzmaschinen

Digitized by Google

Für die Fachbibliothek sind wertvoll:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) . . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthällt zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild. Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden . . . Mk. 6.—, gebunden . . Mk. 8.—
(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänzter Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 10.—, gebunden . . . Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 3.—, gebunden . . . Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes und ausführliches Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden . . . . . Mk. 25.—

Die moderne Stanzerei. Ein Buch für die Praxis. Von E. KACZMAREK. 2. verbesserte Aufl. 154 Seiten mit 116 Abbildungen. Ungebunden Mk. 7.20, gebunden Mk. 8.10

Der Radio-Amateur. (Radiotelephonie. Ein Lehr- u. Hilfsbuch für den Radioamateur. Von DR. E. NESPER. 6. vermehrte Aufl. 858 Seiten m. 955 Abb. Gebund. Mk. 27.—
(Das ausführlichste und beste Buch über das Radioamateurwesen!)

Radiotechnik für Amateure. Anleitung und Anregung für die Selbstherstellung von Radio-Apparaturen, ihren Einzelteilen u. ihren Nebenapparaten. Von DR. E. KADISCH. 216 Seiten mit 216 Abbildungen. Gebunden . . Mk. 5.10

Die Prüfung der Elektrizitätszähler, Meßeinrichtungen; Meßmethoden u. Schaltungen. Von Dr.-Ing. K. SCHMIEDEL. 2. vermehrte Aufl. 157 Seit. m. 122 Abb. Geb. Mk. 8.40

Meine Refraktions-Methode. Von Geo F. KAPERNIK. 74 Seiten mit 74 Fig., 9 Blatt m. Fig. u. 1 Tafel. Geb. Mk. 6.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. zum Gebrauch in optische u. mechanische Werkstätte. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrikation. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden . . . . . Mk. 5.80

Grundlagen und neuere Fortschritte der Zahnrad-Erzeugung. Von Professor K. KUTZBACH. 70 Seiten mit 106 Abbildungen . . . . . Mk. 5.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. Harrwitz - Buchhandlg. - Berlin-Nikolassee

Schnitte und Stanzen

SPEZIALITÄT:
Block-, Zieh- und kombinierte Werkzeuge sowie sämtl. Einrichtungen zur rationellen Massenfabrikation * Apparate- und Kleinmaschinenbau * Anfertigung von Dreharbeiten und Maschinenteilen aller Art

Jakob Wagner * Nürnberg
Rosental 30 **Werkzeugfabrik** Gegr. 1888

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16.
Gegründet 1864.
Werkstätten für Präzisions-Mechanik und Optik.

Schnitte und Stanzen
Kombinierte Werkzeuge
in präziser Ausführung

HANS GEGNER, NÜRNBERG
Telephon 8361 ↔ Imhofstraße 13

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.

Die „souris"-Feilen welche jedem Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch billiger als diese sind, entsprechen allen Anforderungen.
Bei großem Bedarf hoher Rabatt.

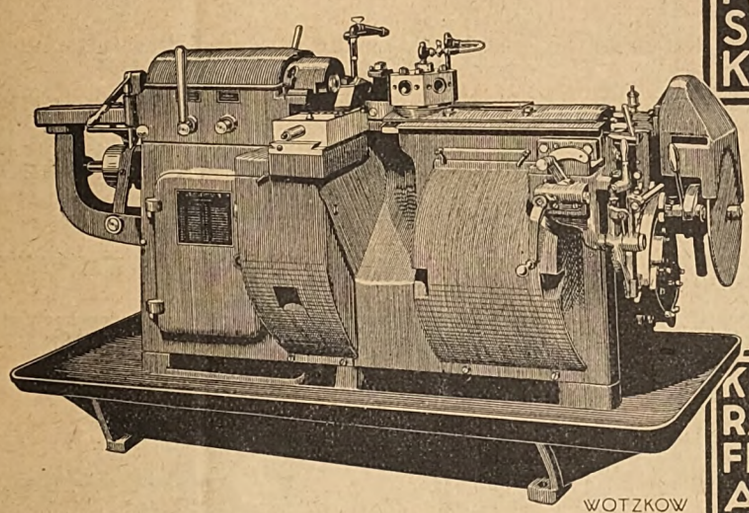
Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie **Dresden A 24**
Gegründet 1909 **Bayreuther Straße 14** Fernsprecher 41110

Führungsschnitte
Blockschnitte
komb. Werkzeuge
Spezialität: Stimmenwerkzeuge
Georg Löhlein, Nürnberg, Schützenstraße 10
Telephon 10917

Spezial-Werkzeuge
Bohrlehren · Meßapparate · Schnitte
harte Lehren nach Zeichnung
fertigen in höchster Genauigkeit
Optisch-Mechanische Werkstätten
Abt. Werkzeugbau **R. Holz, Berlin-Steglitz** Feldstraße 10

Digitized by Google

DER KURVENLOSE AUTOMAT IST DIE WIRTSCHAFTLICHE MASCHINE FÜR VIELSEITIGE ARBEIT IN KLEINEN REIHEN



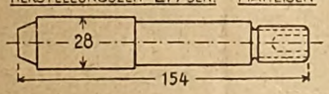
WOTZKOW

KEINE TEURE UND ZEITRAUBENDE KURVENANFERTIGUNG -:- KLARER AUFBAU-SCHNELLAUF DER LEERGÄNGE LEICHTE BEDIENUNG

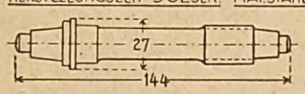
LUDW. LOEWE & CO AG
BERLIN · NW 87

ARBEITSPROBEN

BOLZEN
HERSTELLUNGSZEIT 277 SEK. MAT: EISEN

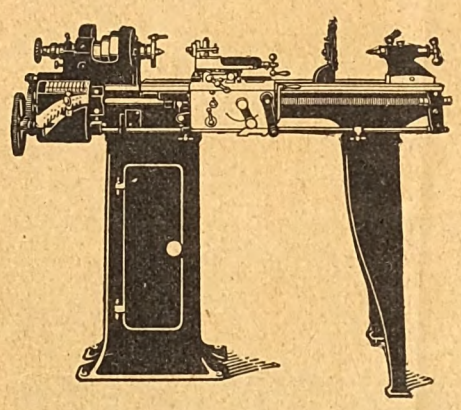


MOTORRADACHSE
HERSTELLUNGSZEIT 502 SEK. MAT: STAHL



Digitized by Google

WEISSER



Mechaniker-Drehbänke
Leitspindel-Drehbänke
Fräsmaschinen
Revolver-Drehbänke

J. G. Weisser Söhne
St. Georgen-Schwarzw.

Fabrik erstkl. Präzisions-Werkzeugmaschinen

Leitz

Binokulare Lupen auf auswechselbaren Stativen finden überall da Verwendung, wo es sich um genaueste Kontrolle kleiner Teilchen auf ihre äußere Beschaffenheit oder das Zusammenpassen einzelner Glieder handelt. Sie sind unentbehrlich bei Präzisionsarbeiten. Vermöge ihres großen Sehfeldes und großer Objektdistanz gewähren sie ein bequemes Arbeiten und schließen selbst bei langer, ununterbrochener Beobachtung eine Ermüdung der Augen aus.

Verlangen Sie kostenlose Druckschrift B. Nr. 434

Ernst Leitz / Wetzlar
Optische Werke

Soeben erschien

Josef Fraunhofer

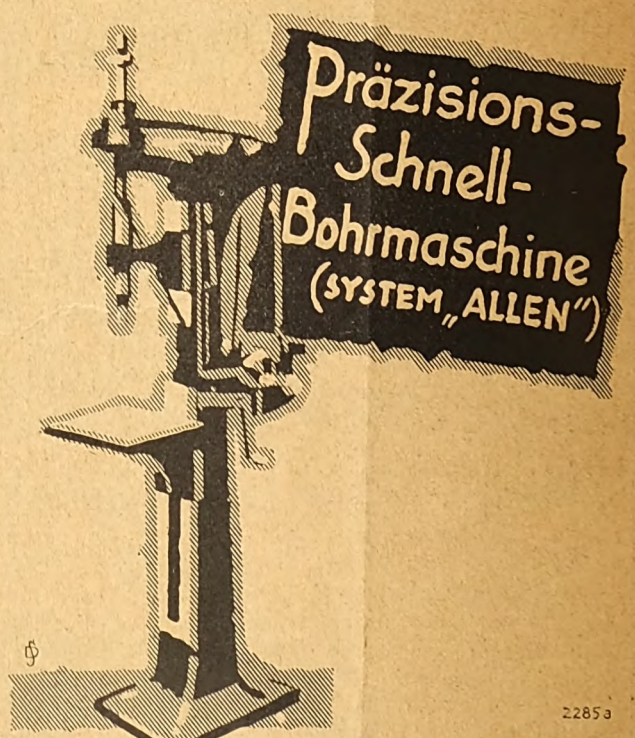
Sein Leben und sein Werk
von Generalarzt Dr. Seitz, München
mit 4 Abbildungen

Preis Mk. 1.—

Zu beziehen durch:

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft, Erfurt

1926 sind 100 Jahre vergangen seit dem Tode Fraunhofers, dieses großen Pioniers Deutscher Optik. Der Verfasser hat hier alles zusammengetragen, was zum Verständnis Fraunhofers Verdienste nötig ist. Es wird für jedermann wertvoll sein, diese Schrift zu besitzen, besonders auch der Jugend sei sie dringend empfohlen. Jeder Meister sollte sie seinen Lehrlingen schenken.



SCHIESS-DEFRIES
Akt.-Ges. Düsseldorf · Postfach 89

Digitized by Google

stoffkostenverteilung erleichtern, sondern auch den Wärmeverbraucher zur Sparsamkeit durch richtige Benutzung der Heizeinrichtung anregen. Deshalb hat der Verband der Centralheizungs-Industrie e. V., Berlin W 9, Linkstraße 29, ein Preisausschreiben zur Erlangung eines Wärmezählers für Warmwasserheizungen bekanntgegeben.

Der Wärmezähler soll die durch Querschnitte beliebiger Abmessung geleitete, an Wasser gebundene Wärmemenge bei Wassergeschwindigkeiten ≡ 0,02 m/sec anzeigen. Die Meßfehlergrenzen des Zählers dürfen + 2 v. H. nicht überschreiten. Die Feststellung des Wärmeverbrauches soll durch direkte Ablesung der Wärmemengen erfolgen. Der Herstellungspreis des Wärmezählers soll sich im Rahmen der Preisgrenzen der Elektrizitätszähler oder Gasmesser halten; die Herstellung in Massenfabrikation ist mithin erforderlich. Die gesamte Meßeinrichtung einer Warmwasserheizungsanlage darf nicht mehr als 5 v. H. ihrer Gestehungskosten betragen. Ein gebrauchsfertiger Wärmezähler ist zwecks Nachprüfung der geforderten meßtechnischen Eigenschaften einzureichen. Neben einer Konstruktionszeichnung mit Stückliste ist ein Nachweis der Gestehungskosten beizufügen.

Die Bewerbungsunterlagen müssen in dreifacher Ausfertigung bis zum 31. Dezember 1926, 12 Uhr mittags, bei der Geschäftsstelle des Verbandes der Centralheizungs-Industrie e. V., Berlin W 9, Linkstraße 29, eingereicht sein.

An Preisen wurden ausgesetzt 10 000, 6 000 und dreimal 2 000 RM. Die Preisträger sind verpflichtet, ihre den Wärmezähler betreffenden Rechte einschließlich etwaiger Patentrechte dem V. d. C.-I. zu übertragen. Bezahlung einer durch Vertrag näher zu bestimmende Lizenz für die vertriebenen Apparate.

(„Wärme- und Kältetechnik")

Anfrage.

Anfragen nach den Anschriften der fragestellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen erteilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz." in Erfurt Auskunft.

Ich beabsichtige die Fabrikation eines Guß-Massenartikels aufzunehmen für dessen Beanspruchung eine zähharte Zinklegierung, Blei- oder Zinnlegierung genügt und zwar müßten sich die Vorschläge erstrecken.

1. auf einen Massenartikel, der nur aus diesem Material hergestellt wird.
2. auf einen Apparat, der vorwiegend aus einem derartigen Material hergestellt werden kann, d. h. bei dessen Zusammenbau die meisten Bestandteile aus obigen Legierungen angefertigt werden können.

Komplizierte Teile werden für die Aufnahme der Fabrikation bevorzugt. Wer ist Abnehmer derartiger Artikel?

Feinmechaniker
23 Jahre alt, sucht Stellung. Längere Praxis in zahnärztlichen Instrumenten und im elektrischen Fach. — Zuschriften erbeten an
August Bittroiff, Rees (Rhein)
Oberstadt 18

Konstrukteur
für elektrische Uhren, mit guten theoretischen Kenntnissen und langjährigen praktischen Erfahrungen, von Großfirma gesucht.
Die Tätigkeit erstreckt sich auf Leitung der Versuchs-Werkstatt u. Stellvertretung des Leiters des Konstruktionsbüros und bietet bei guter Bezahlung Entwicklungsmöglichkeiten. Strengste Diskretion der Bewerbungen zugesichert.
Ausführliche Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften u. Gehaltsansprüchen unter **10509** an **Ala-Haasenstein & Vogler, Berlin W. 35** erb.

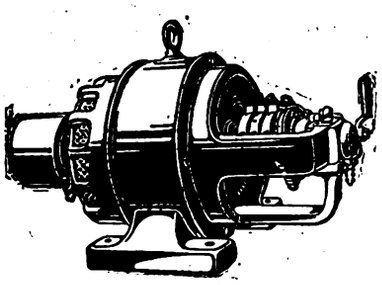
Feinmechaniker
geprüfter Meister, 31 Jahre alt, sucht per bald Stellung. — Gefl. Angeb. erbeten unter F. u. Pr. 284 an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
[Maschinen-Fabrik, Berlin]
Alexanderstraße 9b
Fernsprecher: Alexander 2307

„Wärme- und Kälte-Technik"
Zeitschrift für rationelle Wärmewirtschaft, Feuerungstechnik, Dampf-Kraft-Anlagen.
Industrielle Heizanlagen
Trocknungs-Industrie und die gesamte Kälte-Industrie.
Erscheint monatlich zwei mal
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise kostenlos und unverbindlich durch den Verlag
Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H. Erfurt.

Optische und feinmechanische Fabrik
im Zentrum der Stadt liegend, neuzeitlich eingerichtet, etwa 100 Arbeitern Raum bietend, mit gut eingeführtem Artikel, samt Gebäuden und Warenvorräten **alsbald günstig zu verkaufen.**
Heidelberg, Baden. L. Rettermann
beeidigter Bücherrevisor

Elektromotoren
Carl Bockwoldt, Hamburg 13


Sie kaufen Ihre Spezial-Maschinen und Transmissionsteile sehr **preiswert** bei
Karl Hagedorn
G. m. b. H.
Eisenach, St. Annen 1
Motoren- und Maschinen-Handlung.

Max Schilling
Präzisionswerkzeug-Fabrik
Zella-Mehlis II.
Fabrikation sämtlicher Schneid-Werkzeuge für die moderne Fräserei in höchster Präzision

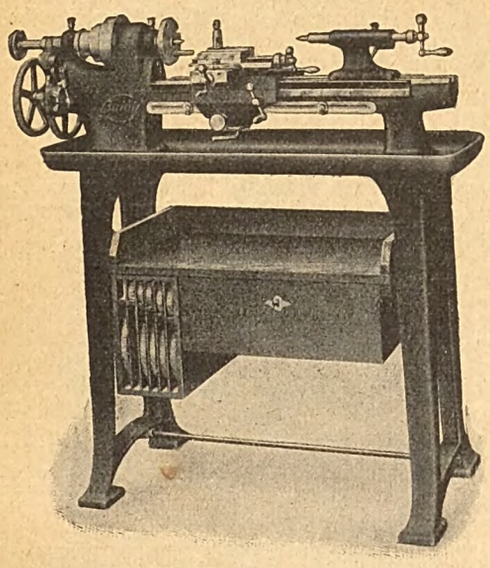
Schräg- u. geradegezahnte Triebe, Zahnstangen, Räder, Schnecken, Kegelräder
Massenartikel für Feinmechanik und Kleinmaschinenbau
Ferner **Nerzfeineinstellungen, Okular- und Objektivfassungen**
für Optik und Mechanik fabrizieren in allseitig bekannter Güte
GEORG KREMP SÖHNE Spezialfabrik — Gegründet 1885 — **WETZLAR · TELEPHON 76**

G. BOLEY

Werkzeug- und Maschinenfabrik

Esslingen am Neckar

Gegründet 1870



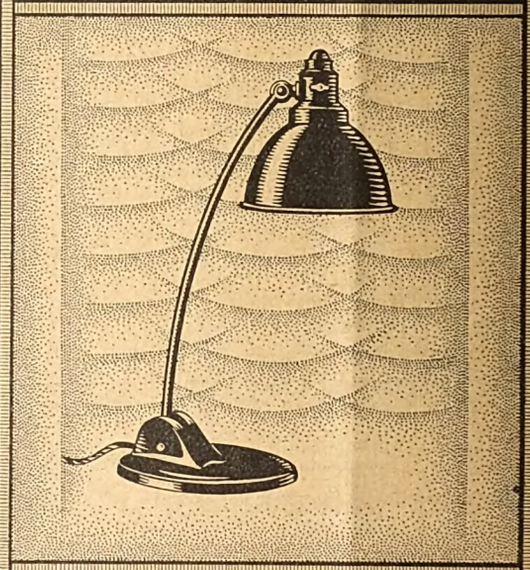
Original-Boley-Maschinen tragen das Fabrikzeichen

Boley

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

mit und ohne eisernem Untergestell, 90 und 120 mm Spitzenhöhe.

KANDEM SCHREIBTISCH-LAMPE



KÖRTING & MATHIESEN A.G.
LEIPZIG-LEUTZSCH

Metallguss

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik

RICHARD MUSCULUS ★ Berlin SO 36

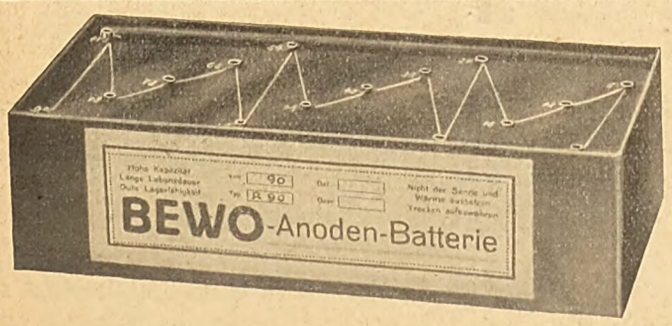
Wiener Straße 18 – Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303

BERNHARD WOHLFARTH

Schieferstr. 108 **REUTLINGEN** Schieferstr. 108

Postscheckkonto Stuttgart 30238

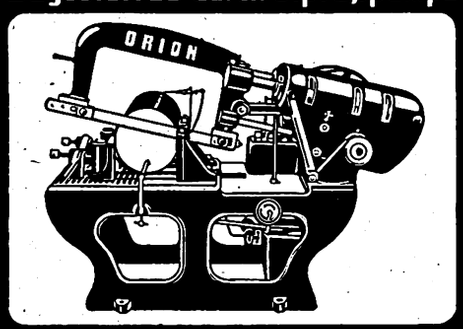
Fabrik galvanischer Elemente



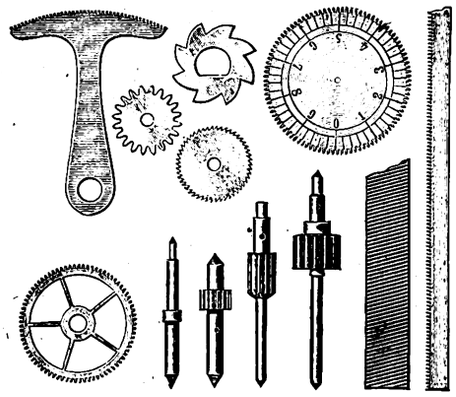
Ausführung von nur Ia Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Digitized by Google

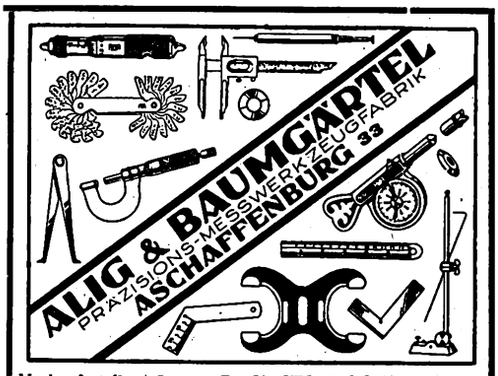
ORION-ORION
UNIVERSAL-
HOCHLEISTUNGS-SÄGEMASCHINE
Mit regulierbarem Vorschub des Sägeblattes durch Ölpreßpumpe



Konkurrenzlos in Schnittleistungen und Schonung der Sägeblätter
GORNIG & SEVERIN
MASCHINENFABRIK · DRESDEN · A. 28

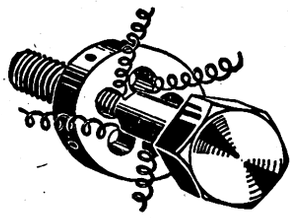


Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10000 inch.
für alle Messungen geeignet
Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung



Verkaufsstelle u. Lager: Berlin SW 68, Schützenstr. 4.
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

Schneideisen-Sonderangebot!



S. J.-L. H. und Whtw.-Gew. in allen gäng. Abmessung., rund, geschl., zu äußerst günstigen Preisen
Germania-Werke
Werkzeug- und Maschinenfabrik
Berlin-Reinickendorf (Ost), Raschdorffstraße Nr. 66

Polier-Schwabbel-Scheiben
in sämtlichen Qualitäten und anerkannt prima Ausführungen, lose, zwei bis drei Ringe, eng gesteppt, aus neuem und altem Material
Heinrich Meyer · Harburg-Elbe
Marienstraße 66—68 Fernruf Harburg 1546
Spezialfabrik für Polier-Schleifscheiben (Schwabbelscheiben)

ORIGINAL JACOB

ORIGINAL JACOB

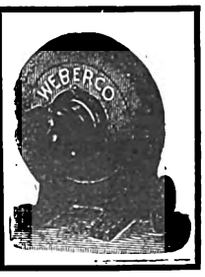
Federbandstahl
Federstahldraht
für alle Verwendungszwecke
Federstahl-Industrie Erich Loewe
G. m. b. H., Berlin C 19
Telephon: Merkur 6546 und 9727

Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren

Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland:
Firma Adam Engelhardt, Nürnberg

Wir fertigen als Spezialität an:
Physikalische Schulapparate
Medizinische Registrierapparate
Physiolog. Apparate
Massenfabrikation in gedrehten Messingteilen, Metallgießerei in sämtl. Metallen vorhanden
L. SCHMITTGALL & Co.
Inh. W. Schmidt, L. Schmittgall
Gießen, Nordanlage 9

Elektro-gebläse
für jede Stromart u. Spannung liefern
W. A. Weber & Co.
Maschinen-Fabrik
Roßlau an der Elbe



Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H.,
Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Schmirgel-Leinen
Schmirgel-, Glas-, Flint- und Corund-Papier
Schmirgel-, Leder- und Filz-Polier-Fellen
Schmirgel-Scheiben aller Art
Schmirgel lose in allen Körnungen
liefert billigst
Schmirgelwerk Rud. Goebel Gegr. 1878
Bad Blankenburg (Thür. Wald)

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung
liefert schnellstens und preiswert
Gegr. 1887 Leipziger Modellfabrik Gegr. 1887
C. Carius Nachf. — Leipzig-Li. 81, Kanzlerstraße

Holzmodelle
für alle Maschinenteile
liefert schnell und preiswert
Hugo Flemming / Leipzig-Li.
Calviusstraße 9 Fernsprecher 43018

Digitized by Google

Mechanikerkittel

aus prima braunem Köper (Nova)
nur eigenes Fabrikat

70 cm breit	110	120	130 cm lang
Mk. 7,25	7.50	7.75	

Für starke Personen:
80 cm breis Mk. 8,— 8,50 9,—

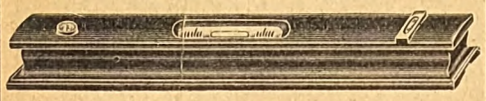
Mäntel
aus prima grauem oder braunen Cöper Nora Vorderschluß mit Umlegekragen, 120 cm lang, Oberweite 46/50 52/54 56/58
Mk. 9.50 10.— 10.50

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstr. 131 / Tel. Moritzplatz Nr. 12359

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 / Teleph. 35850

Schrauben, Muttern, Fassonteile
Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten-, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft!
Decolletage A.G. Grenchen (Schweiz)
Präzisions-, Stanz- und Schrauben,abrik

Wasserwagen aller Art



liefert schnell und preiswert
Hans Schafferus, Reichenbach i. V.
Fabrik für Meßwerkzeuge

Sortiert in den gangbarsten Größen
Holzhammer in Weißbuche 5.-M. per 10 Stck.
Ovale Hammerstiele 14.-M. per 100 Stck.
Feilenhefte 7.-M. per 100 Stck.
Harzer Holzindustrie Elbingerode (Harz)

Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke
Spezialität: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau

Präzisions-Arbeit
nach eigenen und gegebenen Konstruktionen: Ausarbeitung von Patenten; Modelle, Reparaturen. Spezialität: Wissenschaftliche Instrumente und Zubehör.
Promte Lieferung bei niedrigen Preisen.
Willi G. Schlaebe, Werkstatt für Präzisionsmechanik
Berlin S. 14, Sebastianstraße 39.

Holzmodelle
für Maschinenfabriken und Automobilbau, fertigt schnellstens an, bei billigster Berechnung und günstigen Zahlungsbedingungen.
Paul Jost
Leipzig-Gohlis — Luisenstraße 13a

Präzisions-
SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile
jeder Art für Optik und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik und Fassondreherei, Kassel, Sophienstraße 32.
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.

Kreissägeblätter aller Art
:: 35jährige Spezialität ::

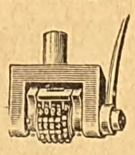
Fritz Claussner
Kamm- Maschinen- und Kreissägenfabrik
Nürnberg - Doos.

Uebernehme laufend die Herstellung von kompl. feinmechanisch. Apparaten,
Laufwerke, Montage usw. und die Anfertigung von Bestandteilen jeder Art bei raschester Bedienung und billigster Berechnung. **Fa. W. Müller, Villingen,** Bad. Schwarzwald. Postschließf. 29

Filz
für alle Zwecke, Schleif- u. Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jed. Art, Filzsitzauflag., Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische und gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

! Patent - Anmeldung !
Verkauf von Patenten
Kauf oder Verarbeitung von Ideen
Eggstein & Sattler, Stuttgart
Gutenbergstr. 2
Telephon 10781

Automatische Numerier Prägewerke



Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Schnitt-, Stanz-, Zieh- u. Preßwerkzeuge
in einfacher, kombinierter und Block-Ausführung für die Metall-, elekrische und keramische Indnstrie
Spezial-Bohr-, Fräs-, Roll-, Schlitz-Vorrichtungen usw.
für die Serienfabrikation
Schrauben- und Fasson-Automaten
usw. liefert in einwandfreier Ausführung
Friedrich Rußler
Werkzeugfabrik, **Nürnberg,** Blenweg 10

Federbandstahl Federstahldrähte
für alle Verwendungszwecke
Blagni & Eggersglüß
Berlin S. 42, Moritzstraße 14/15
Fernsprecher: Moritzplatz 12954

Franz Kundrat
Aschaffenburg
Messwerkzeugfabrik gegr. 1895

Cataloge gratis & franko

Feilen- und Werkzeughefte
aus Rotbuchenholz, roh u. poliert, liefert
Wilh. Georg
Sägewerk u. Drechslerei
Braunsen
(Waldeck)

FEINMECHANIKER
21 Jahre, auf opt. und geodätische Instrumente gelernt, hierauf in Cassel und Jena tätig gewesen, sucht Stellung in demselben oder verwandten Fach, da in Erfurt keine Möglichkeit vorhanden. Zuletzt in Schreibmaschinen-Montage und Musikapparatebau in Erfurt gearbeitet.
Gefl. Zuschriften erbeten unter F. u. Pr. 289 an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

Staatl. Höhere Fachschule für Fein- und Elektromechanik und Uhrmacherei Schwenningen a. N.
Theoretische und praktische Ausbildung zu Gehilfen, Meistern und techn. Angestellten in obengenannten Berufen. Neuzeitliche Werkstätten und Lehrmittel. **Beginn** des Schuljahres **1. Mai.**
Anmeldung bis 1. März
Programm und nähere Auskunft durch die
Direktion.

Max Ammerschuber • Jena
Messing- und Stahlhandlung
Fernsprecher 701, später 2701
Zentrallager für Großthüringen
in Messing, Kupfer, Aluminium sowie Stahl und Eisen
in allen gangbaren Abmessungen

Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger
und genauer Anleitung
Mk. 85.—
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger
kompl. mit Lautsprecher
Mk. 250.—
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

Digitized by Google

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knef, Erfurt

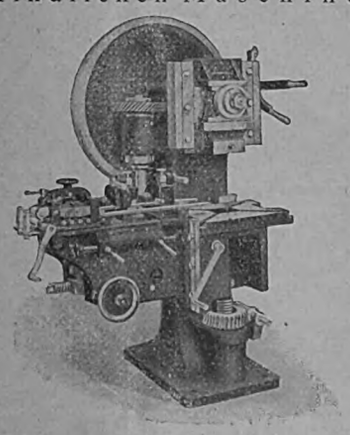
A. Schultze
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3337
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Präzisions-Schleiferei
Sämtliche Rund-, Innen- und Flächenschleifarbeiten promt und präzise
Normalien-Fabrikation
Lineale, Parallelstücke ab Lager bzw. kurzfristig Fabrikations-Normalien jeder Art nach Angabe
Gebr. Bopp
Techn. Leiter F. H. Bopp
Berlin S O 16 Cöpenickerstr. 74 * Fernsprecher: Moritzpl. 8798

Beste Kapitalanlage!
100% Verdienstmöglichkeit!
durch Kauf, Pachtung oder Beteiligung an Ia Fabrikunternehmen der Feinmechanik. Wert: 400 000 Mk., Fabrikation neuer Artikel für Export und Inlandsbedarf.
Anfragen v. Selbstrefl. mit Kapitalnachweis an die Exp. d. Bl. erbeten unt. F. & P. 282.

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10
Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmeckanik
Zangenspannung

Sie sparen Zeit und Geld
durch unseren
Schnellstanzautomat „Autex"
D. R. P. a.
mit verstellbarem Preß- und Arbeitstisch
30 bis 50% Mehrleistung
gegenüber allen auf dem Markt befindlichen Maschinen



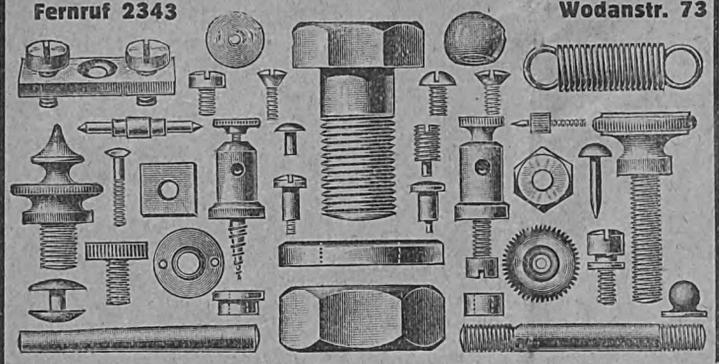
Wir erbringen den Beweis
durch Vorführung in unseren Werkstätten
Verlangen Sie unverbindliche Angebote!
Heinrich Sonnenberg, Aktiengesellschaft
Berlin-Neukölln Köllnische Allee (an der Brücke)
Düsseldorf Graf Adolf-Straße 91 a

ATLANTIC

Die Hochleistungs-Schleifscheibe.
SCHUCHARDT & SCHÜTTE
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN C 2, SPANDAUERSTR. 28-29.
NIEDERLASSUNG IN KÖLN A/RH. GEREONSHAUS, GEREONSTRASSE
EIGENE HÄUSER IN: WIEN / STOCKHOLM / KOPENHAGEN / BUDAPEST / PRAG / MAILAND / AMSTERDAM / SOEPABAIA / NEW YORK
FABRIK IN BEUEL-BONN.

Digitized by Google

ZIRKLER & ROTH / NÜRNBERG-SÜD
Fernruf 2343 Wodanstr. 73



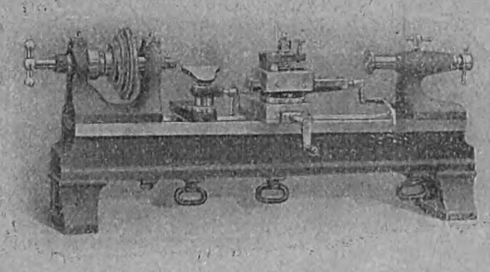
Schrauben, Muttern, Scheiben, Federn, Fassonteile
aus jedem Metall für alle Zweige der Industrie

Suche laufend Beschäftigung für kleine Arbeiten für

DREHEREI

bei genauester Ausführung zu soliden Preisen

Otto Horlbeck-Elsterberg i. Vgtl.-Ruf 275



Mechanikerdrehbänke aller Art
Kröner & Reimer
Leipzig-Lindenau / Fernruf 43196

Biegsame
STAHLDRAHT-WELLEN
in erstklassiger Qualität u. Ausführung

von 2-40 m/m Ø
in Längen bis zu 15m
M. SCH. BLN
ADAM SCHNEIDER A·G
BERLIN N. 39

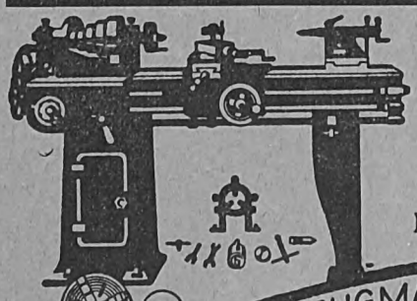
Sonderangebot für Händler

Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

	20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-Ø
Mk.	0,75	0,90	1,10	1,35	1,70	2,20	2,75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen
Gewindebohrer, Reibahlen

H. Fritsch
Maschinenfabrik
Pegau in Sachsen
Spezialität
Präzisions-Mechaniker-Drehbänke und Präzisions-Mechaniker-Leitspindel-Drehbänke
Sofort lieferbar!



Unsere Spezialitäten
Präz.-Leit- u. Zugspindel-Drehbänke
Präz.-Mechaniker-Bänke
Präz.-Patronen-Bänke
Kleine Präz.-Fräsmaschinen

DRESDNER WERKZEUGMASCHINEN-FABRIK
Carl Auerbach & Sohn G.m.b.H.
TELEFON: RADEBEUL 815
RADEBEUL-DRESDEN
GARTENSTR. Nº 65

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 und 453 **Ludwigstraße 178**
Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

Druck: R. Borkmann, Weimar.

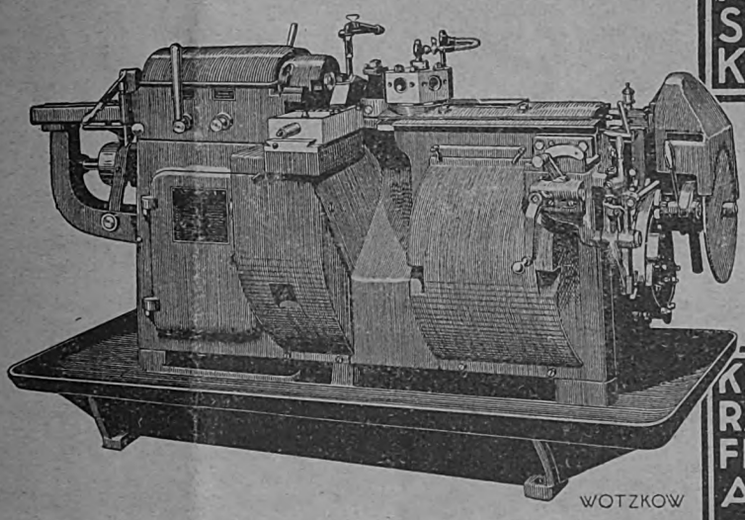
Abstracted
4-16-26

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 5. März 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 5

DER KURVENLOSE AUTOMAT IST DIE WIRTSCHAFTLICHE MASCHINE FÜR VIELSEITIGE ARBEIT IN KLEINEN REIHEN

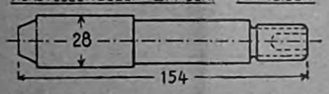


KEINE TEURE UND ZEITRAUBENDE KURVENANFERTIGUNG -:- KLARER AUFBAU-SCHNELLAUF DER LEERGÄNGE LEICHTE BEDIENUNG

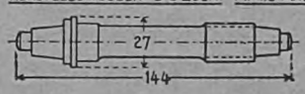
LUDW. LOEWE & CO A.G.
BERLIN · NW 87

ARBEITSPROBEN

BOLZEN
HERSTELLUNGSZEIT 277 SEK. MAT: EISEN



MOTORRADACHSE
HERSTELLUNGSZEIT 502 SEK MAT: STAHL

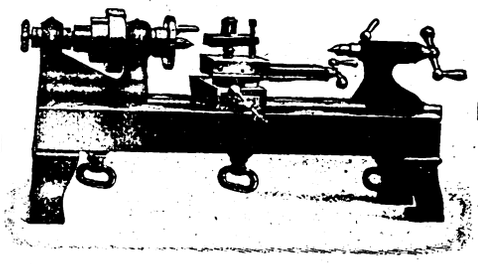


Digitized by Google

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879

Sofort oder kurzfristig lieferbar



Präzisions-Ausführung

Präzisions-Maschinenbau Richard Nitschke & Co.
Berlin O 27, Grüner Weg 8
Spezialität: Mechaniker-Drehbänke in allen Größen u. Ausführungen

Soeben erschien

Josef Fraunhofer

Sein Leben und sein Werk
von Generalarzt Dr. Seitz, München
mit 4 Abbildungen

Preis Mk. 1.—

Zu beziehen durch:
Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft, Erfurt

1926 sind 100 Jahre vergangen seit dem Tode Fraunhofers, dieses großen Pioniers Deutscher Optik. Der Verfasser hat hier alles zusammengetragen, was zum Verständnis von Fraunhofers Verdiensten nötig ist. Es wird für jedermann wertvoll sein, diese Schrift zu besitzen, besonders auch der Jugend sei sie dringend empfohlen. Jeder Meister sollte sie seinen Lehrlingen schenken.

Stahlwerk Westig
Unna in Westfalen

Genau-
ziehereien
Kaltwalzwerk

Wolfram legierter
und Schnellarbeits-

FABRIK-ZEICHEN

Silberstahl

präzis gezogen und hochfein poliert.
Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drei-, vier-, sechs-, achtkant., halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.
Blank gezogener Profil-Backenstahl
Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- und Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

Städtische vom Staat unterstützte
Fachschule für Feinmechanik
zu Göttingen

Umfassende praktische und theoretische Ausbildung auf allen Gebieten der Feinmechanik. Vier aufsteigende Jahresklassen. Lehrwerkstätten. Vorbereitung für die Gehilfenprüfung. Praktische und theoretische Fortbildung von Gehilfen. Beginn des Schuljahres am 1. April. Anmeldungen beim Unterzeichneten. Merkblatt und Auskunft durch denselben.

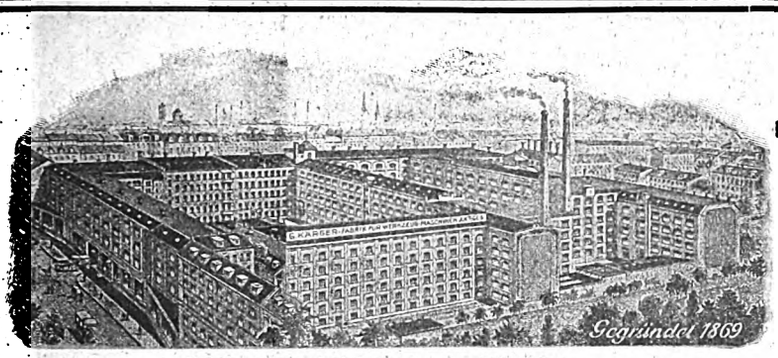
KLEMM / DIREKTOR

Schöneberger Präzisionswerkzeug-Fabrik
HINZ & MARTIN
Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 83

Feste Lehren
Spezialität:
Gewindelehren
in höchster Präzision

Normale Gewindelehren nach Din. ab Lager bzw. kurzfristig lieferbar. Sonstige Erzeugnisse: Normallehren, Grenzlehren, Flankenrapporteure nach eig. Patenten, harte Lehren nach Zeichnungen.

Digitized by Google



Gesamtansicht unseres Werkes

G. KÄRGER

FABRIK FÜR WERKZEUGMASCHINEN

AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN O 27

KRAUTSTRASSE 52

Gegründet 1869

UNSER FABRIKATIONS-PROGRAMM:

PRÄZISIONS-MECHANIKER-DREHBÄNKE
PRÄZISIONS-PATRONEN-DREHBÄNKE

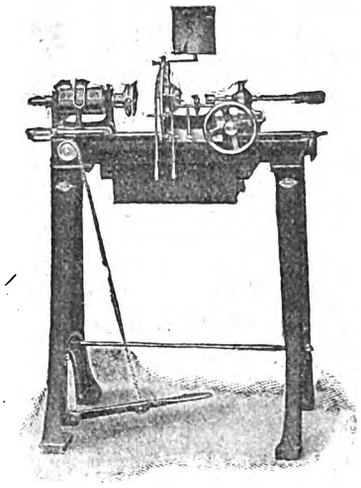
Spitzenhöhe
85 mm — 125 mm — 155 mm

Mit ZANGEN-SPANNUNG und vielen SONDER-EINRICHTUNGEN.

PRÄZISIONS-LEITSPINDEL-DREHBÄNKE
FÜR WERKZEUGMACHEREI

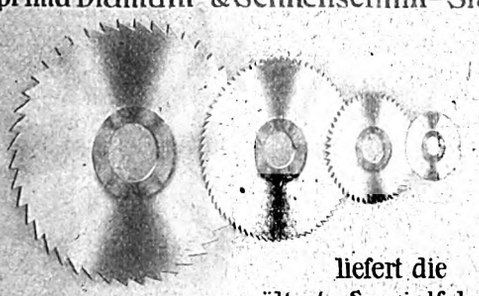
PRÄZISIONS-FRÄSMASCHINEN
MIT ZANGENSPANNUNG

OPTIK-REVOLVER-BÄNKE
SCHRAUBEN- und FASSON-DREHBÄNKE
KREISSÄGE-MASCHINEN



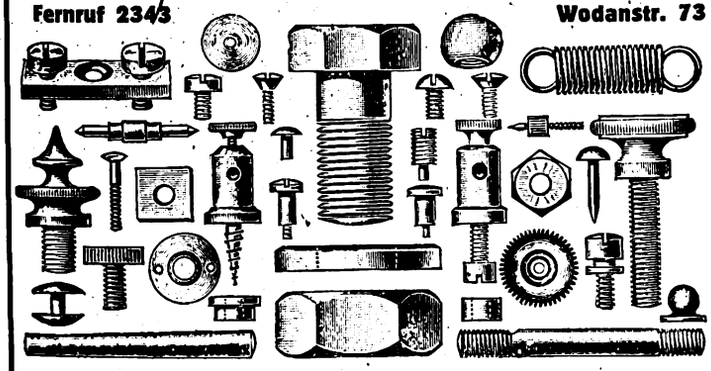
Schnelläufer-Schraubenbank D SS 1

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik
H. Hempfling, Nürnberg.

ZIRKLER & ROTH / NÜRNBERG-SÜD
Fernruf 234/3 Wodanstr. 73



Schrauben, Muttern, Scheiben, Federn, Fassonteile
aus jedem Metall für alle Zweige der Industrie

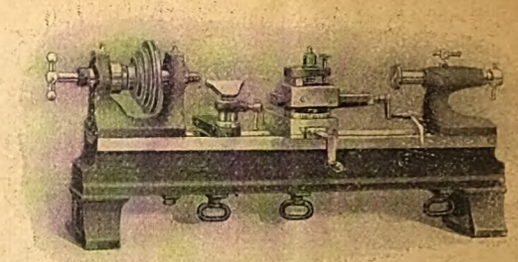
elektrische
Schweißmaschinen
Heinrich
Sonnenberg Akt.-Ges.
Abt. Soag Schweissmaschinenfabrik A.-G. vorm. Desfa.
Düsseldorf P. 822

Suche laufend Beschäftigung für kleine Arbeiten für

DREHEREI

bei genauester Ausführung zu soliden Preisen

Otto Horlbeck - Elsterberg i. Vgtl. - Ruf 275



Mechanikerdrehbänke aller Art

Kröner & Reimer

Leipzig-Lindenau / Fernruf 43196

Für die Fachbibliothek sind wertvoll:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) . . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthällt zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodiätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild. Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden . . . Mk. 6.—, gebunden . . Mk. 8.—
Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänzter Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 10.—, gebunden . . . Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 3.—, gebunden . . . Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes und ausführliches Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden . . . . . Mk. 25.—

Die moderne Stanzerei. Ein Buch für die Praxis. Von E. KACZMAREK. 2. verbesserte Aufl. 154 Seiten mit 116 Abbildungen. Ungebunden Mk. 7.20, gebunden Mk. 8.10

Der Radio-Amateur. (Radiotelephonie. Ein Lehr- u. Hilfsbuch für den Radioamateur. Von DR. E. NESPER. 6. vermehrte Aufl. 858 Seiten m. 955 Abb. Gebund. Mk. 27.—
(Das ausführlichste und beste Buch über das Radioamateurwesen!)

Radiotechnik für Amateure. Anleitung und Anregung für die Selbstherstellung von Radio-Apparaturen, ihren Einzelteilen u. ihren Nebenapparaten. Von DR. E. KADISCH. 216 Seiten mit 216 Abbildungen. Gebunden . . Mk. 5.10

Die Prüfung der Elektrizitätszähler, Meßeinrichtungen, Meßmethoden u. Schaltungen. Von Dr.-Ing. K. SCHMIEDEL. 2. vermehrte Aufl. 157 Seit. m. 122 Abb. Geb. Mk. 8.40

Meine Refraktions-Methode. Von Geo F. KAPERNIK. 74 Seiten mit 74 Fig., 9 Blatt m. Fig. u. 1 Tafel. Geb. Mk. 6.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. zum Gebrauch in optische u. mechanische Werkstätte. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrikation. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden . . . . . Mk. 5.80

Grundlagen und neuere Fortschritte der Zahnrad-Erzeugung. Von Professor K. KUTZBACH. 70 Seiten mit 106 Abbildungen . . . . . Mk. 5.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

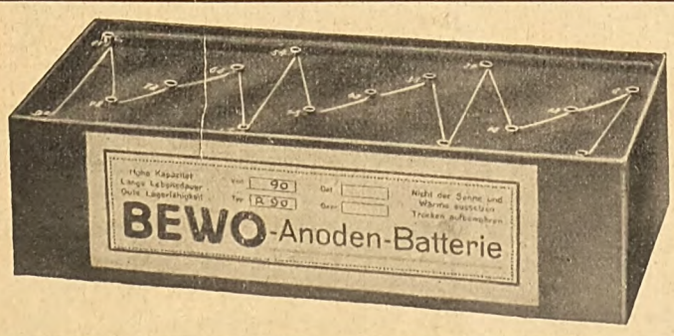
F. & M. Harrwitz - Buchhandlg. - Berlin-Nikolassee

BERNHARD WOHLFARTH

Schieferstr. 108 REUTLINGEN Schieferstr. 108

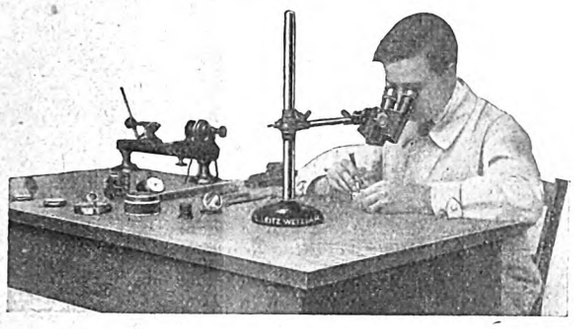
Postscheckkonto Stuttgart 30238

Fabrik galvanischer Elemente



Ausführung von nur Ia Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Digitized by Google



Leitz

Binokulare Lupen auf auswechselbaren Stativen finden überall da Verwendung, wo es sich um genaueste Kontrolle kleiner Teilchen auf ihre äußere Beschaffenheit oder das Zusammenpassen einzelner Glieder handelt. Sie sind unentbehrlich bei Präzisionsarbeiten. Vermöge ihres großen Sehfeldes und großer Objektdistanz gewähren sie ein bequemes Arbeiten und schließen selbst bei langer, ununterbrochener Beobachtung eine Ermüdung der Augen aus.

Verlangen Sie kostenlose Druckschrift B. Nr. 434

Ernst Leitz / Wetzlar
Optische Werke

Präzisions-Schleiferei
Sämtliche Rund-, Innen- und Flächenschleifarbeiten promt und präzise
Normalien-Fabrikation
Lineale, Parallelstücke ab Lager bzw. kurzfristig
Fabrikations-Normalien jeder Art nach Angabe
Gebr. Bopp
Techn. Leiter F. H. Bopp
Berlin S O 16 Cöpenickerstr. 74 * Fernsprecher: Moritzpl. 8798

Sonderangebot für Händler
Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

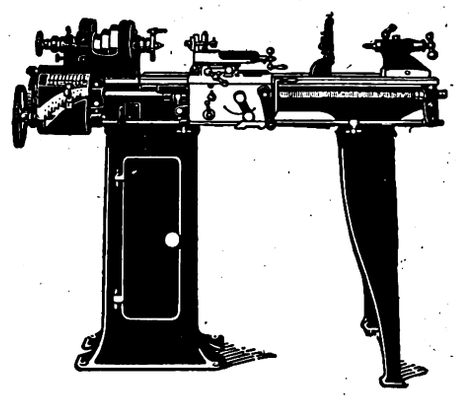
	20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-Ø
Mk.	0,75	0,90	1,10	1,35	1,70	2,20	2,75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen
Gewindebohrer, Reibahlen

Max Schilling
Präzisionswerkzeug-Fabrik
Zella-Mehlis II.

Fabrikation sämtlicher Schneid-Werkzeuge für die moderne Fräserei in höchster Präzision

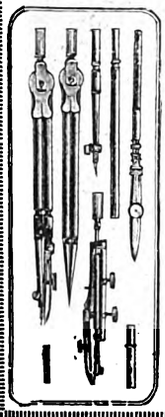
WEISSER



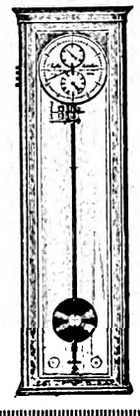
Mechaniker-Drehbänke
Leitspindel-Drehbänke
Fräsmaschinen
Revolver-Drehbänke

J. G. Weisser Söhne
St. Georgen-Schwarzw.
Fabrik erstkl. Präzisions-Werkzeugmaschinen

CLEMENS RIEFLER
Fabrik mathematischer Instrumente
NESSELWANG UND MÜNCHEN



Präzisions-
Reißzeuge
Astronomische Präzisions-
Uhren
Nickelstahl-, Kompensations-
Pendel



Gegründet im Jahre 1841

Digitized by Google

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.

Fernsprecher Nr. 27 und 453 **Ludwigstraße 178**

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.

Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

EMIL FENNER

STAHLLAGER * BERLIN S 14

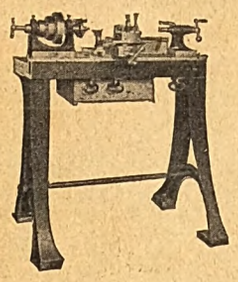
Silberstahl Bleche
Bandstahl Gußstahl
Stahldraht Stahlrohre
Legierte Stähle

Seit vielen Jahren Lieferant für die feinmechanische Industrie in vorstehenden Spezialitäten

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmeckanik

Zangenspannung

Schnitte und Stanzen

SPEZIALITÄT:

Block-, Zieh- und kombinierte Werkzeuge sowie sämtl. Einrichtungen zur rationellen Massenfabrikation * Apparate- und Kleinmaschinenbau * Anfertigung von Dreharbeiten und Maschinenteilen aller Art

Jakob Wagner * Nürnberg

Rosental 30 **Werkzeugfabrik** Gegr. 1888

REINHOLDHÜTTE

BECKER EDELSTAHL

STAHLWERK BECKER A.G.

Willich, Rhld.

ST B

WILLICH

Digitized by Google

Jedes Fachmitglied zahlt ein einmaliges Eintrittsgeld von 5 ℳ und einen jährlichen Beitrag von 10 ℳ, der im Januar jeden Jahres oder beim Eintritt fällig ist.

Jedes fördernde Mitglied zahlt ein einmaliges Eintrittsgeld von 10 ℳ und einen Jahresbeitrag von 20 ℳ. Darüber hinaus zahlen fördernde Mitglieder einmalige oder fortlaufende freiwillige Beiträge nach eigener Einschätzung.

Nähere Auskunft erteilt die Gesellschaft für Zeitmeßkunde und Uhrentechnik, Berlin C 2, Breite Straße 8/9.

Verschiedenes

Naturforscherversammlung. Der Zeitpunkt für die in diesem Jahr in Düsseldorf stattfindende Naturforscherversammlung wurde auf den 19. bis 26. September festgesetzt. Das Hauptthema der allgemeinen Sitzungen soll das Verhältnis von Naturwissenschaft und Technik behandeln. Der Vorstand der obigen Gesellschaft hat beschlossen, mit Rücksicht auf die wirtschaftliche Lage die Versammlung weiter nur jedes zweite Jahr abzuhalten und für 1928 Wiesbaden in Aussicht zu nehmen. Die Geschäftsstelle der Gesellschaft ist nach Leipzig, Felixstraße 3, übergesiedelt.

Werbewirksame Warenzeichen. Unter diesem Titel ist im Verlag von Adolf Giesecke, Berlin, ein Büchlein des bekannten Patentanwalts Dr. Oskar Arendt erschienen (Preis 1,— ℳ), in dem auf die Bedeutung eines guten Waren- oder Firmenzeichens für Handels- und Industrieunternehmungen hingewiesen wird. An Hand von Beispielen wird gezeigt, welche Anforderungen man an ein Warenzeichen stellen muß, um es wirksam zu gestalten.

Wer liefert

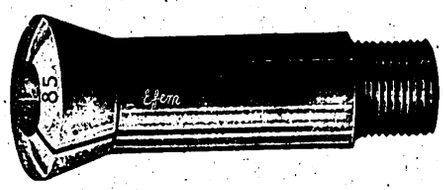
Anfragen nach den Anschriften der fragestellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen erteilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz." in Erfurt Auskunft.

Welche Firma liefert Schnecken und Schneckenräder aus Stahl mit Schneckenraddurchmesser bis 100 Millimeter?

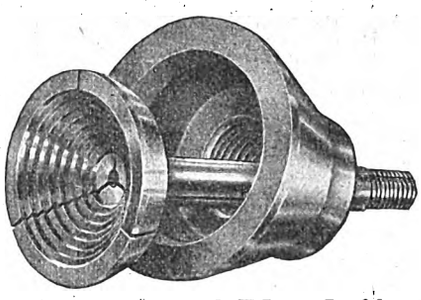
Reserviert
für die Firma
Hans Klemm
Leipzig-R.
Crusiusstr. 12

Werkzeugmaschinen

Qualitäts- Efem Zeichen



Amerikaner-Spannzangen für Mechaniker-Drehbänke sämtlicher Systeme / Höchste Präzision



Stufen- und Ringfutter

Durch große Serien-Herstellung vorteilhafte Preise
Verlangen Sie Sonderprospekt Nr. 200 d

EUGEN FAHRION
Werkzeugfabrik, Esslingen-Mettingen (Württbg.)

Dreh- und Montagearbeit
Apparatebau
Reparatur v. Messinginstrum.
aller Fabrikate
führt fachgemäß und billigst aus
W. Howald / Schleswig
Werkst. f. Feinmechan. u. Elektrotechn.

Geprüfter
Mechanikermeister
mit langjährigen theoretischen u. praktischen Erfahrungen im Bau wissenschaftlicher Apparate u. im Maschinenbau, guter Organisator
sucht Lebensstellung.
Angebote unter **P. & F. 293** an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

„Wärme- u. Kälte-Technik"
Zeitschrift
für rationelle Wärmewirtschaft, Feuerungstechnik, Dampf-Kraft-Anlagen, Industrielle Heizanlagen, Trocknungs-Industrie u. die gesamte Kälte-Industrie

Erscheint monatlich 2 mal
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. ERFURT

Stempel aller Art liefert täglich die Spezialfabrik Weissbeck & Röder LEIPZIG 60 Nostitzstrasse 23

FEINMECHANIKER
21 Jahre, auf opt. und geodätische Instrumente gelernt, hierauf in Cassel und Jena tätig gewesen, sucht Stellung in demselben oder verwandten Fach, da in Erfurt keine Möglichkeit vorhanden. Zuletzt in Schreibmaschinen-Montage und Musikapparatebau in Erfurt gearbeitet.
Gefl. Zuschriften erbeten unter F. u. Pr. 289 an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

Radio-Anlagen

äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!

2-Röhren-Empfänger
und genauer Anleitung
Mk. 85.—
Franko Nachnahme

4-Röhren-Empfänger
kompl. mit Lautsprecher
Mk. 250.—
Lichtbild Rückporto.

Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

Filz

für alle Zwecke, Schleif- u. Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jed. Art, Filzsitzauflag., Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpaustilze, Filtrierfilze, Filze für technische und gewerbliche Zwecke.

Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

! Patent-Anmeldung !
Verkauf von Patenten
Kauf oder Verarbeitung
von Ideen
Eggstein & Sattler, Stuttgart
Gutenbergstr. 2
Telephon 10781

Schnitt-, Stanz-, Zieh- u. Preßwerkzeuge
in einfacher, kombinierter und Block-Ausführung für die Metall-, elekrische und keramische Indnstrie
Spezial-Bohr-, Fräs-, Roll-, Schlitz-Vorrichtungen usw.
für die Serienfabrikation
Schrauben- und Fasson-Automaten
nsw. liefert in einwandfreier Ausführung
Friedrich Rußler
Werkzeugfabrik, **Nürnberg**, Blenweg 10

Schrauben, Muttern, Fassonteile
Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten-, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft
Decolletage A.G. Grenchen (Schweiz)
Präzisions-, Stanz- und Schrauben-abrik

Federbandstahl
Federstahldrähte
für alle Verwendungszwecke
Blagni & Eggersglüß
Berlin S. 42, Moritzstraße 14/15
Fernsprecher: Moritzplatz 12954

Präzisions-
SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile
jeder Art für Optik- und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik und Fassondreherei, Kassel, Sophienstraße 32.
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.

Apparate- und Kleinmaschinenbau, Kleine Stanz- u. Preßteile, Massenartikel u. Ausarbeitung von Patenten :: BRUNO JAPP, Nürnberg, Schweinauer Str. 37 a

Feilen- und Werkzeughefte
aus Rotbuchenholz, roh u. poliert, liefert
Wilh. Georg
Sägewerk u. Drechslerei
Braunsen
(Waldeck)

Dreh- und Montage-Arbeit
Ausarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an
Max Ammerschuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

Franz Kundrat
Aschaffenburg
Messwerkzeugfabrik geg. 1895
Cataloge gratis & franko

Automatische Numerier Prägewerke
Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Optische und feinmechanische Fabrik, im Zentrum der Stadt liegend, neuzeitlich eingerichtet, etwa 100 Arbeitern Raum bietend, mit gut eingeführtem Artikel samt Gebäuden, Warenvorräten, **alsbald günstig zu verkaufen. Heidelberg (Baden). L. Rettermann**, beeid. Bücherrevisor.

Jüngerer, selbständiger Konstrukteur
bei ersten Firmen Deutschlands tätig gewesen, **wünscht sich zu verändern.** Gefl. Angebote sind zu richten unter **F. u. Pr. 292** an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

Junger, strebsamer Feinmechaniker,
23 Jahre alt, an sauberes und präzises arbeiten gewöhnt, Zeugnisse 1. Firmen,
sucht Stellung
im In- od. Ausland. Angebote erbet. unt. Df. F. A. 942 an **Rud. Mosse, Düsseldorf.**

Feinmechaniker, geprüfter Meister, 31 J. alt, **sucht per bald Stellung.** Gefl. Angebote unter **F. u. P. 284** an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

Ich suche für meinen Sohn
Lehrstelle als Mechaniker
in einer Stadt der Provinz Sachsen od. in Anhalt. Off. unt. F. u. Pr. 290 an d. Geschäftsst. dies. Zeitschrift.

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigung (Reichsspitzenverband) e. V.

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

Digitized by Google

Holzmodelle in allen Größen

für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke

Spezialität: Anfertigung für Automobilbau

Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau

Präzisions-Schraubenfabrik „BAVARIA" G. m. b. H.
Nürnberg
Fernsprecher 5317 Siemensstr. 42

HERSTELLUNG
von Schrauben und Fassonteilen
von 2—12 mm ⌀

Federbandstahl
Federstahldraht

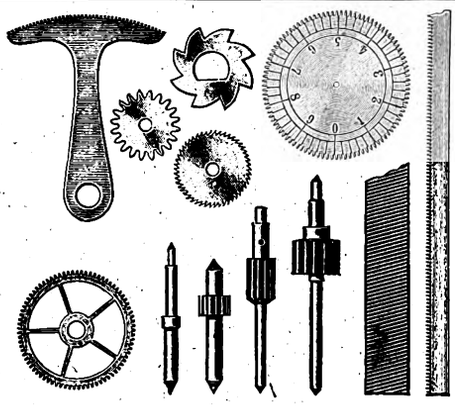
für alle Verwendungszwecke

Federstahl-Industrie Erich Loewe
G. m. b. H., Berlin C. 19
Telephon: Merkur 6546 und 9727

Holzmodelle
für alle Maschinenteile

liefert schnell und preiswert

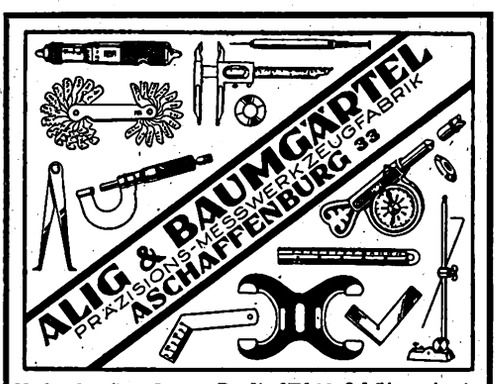
Hugo Flemming / Leipzig-Li.
Calviusstraße 9 Fernsprecher 43018



Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10000 inch.
für alle Messungen geeignet
Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung

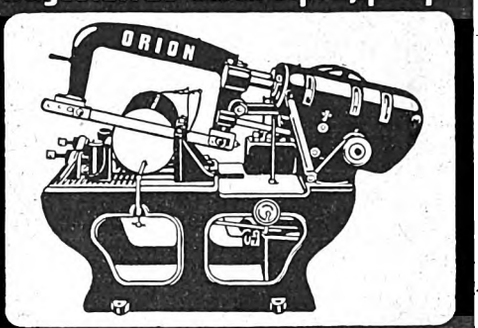
GEORG KREMP SÖHNE
WETZLAR
GEGR. 1883

SPEZIALFABRIK FÜR
VERZAHNUNGEN
PREISLISTE KOSTENLOS



Verkaufsstelle u. Lager: **Berlin SW 68, Schützenstr. 4.**
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

ORION
UNIVERSAL-HOCHLEISTUNGS-SÄGEMASCHINE
Mit regulierbarem Vorschub des Sägeblattes durch Ölpreßpumpe



Konkurrenzlos in Schnittleistungen und Schonung der Sägeblätter
GORNIG & SEVERIN
MASCHINENFABRIK · DRESDEN-A. 28

Schnitte und Stanzen
Kombinierte Werkzeuge
in präziser Ausführung

HANS GEGNER, NÜRNBERG
Telephon 8361 ↔ Imhofstraße 13

Beste Kapitalanlage!

100% Verdienstmöglichkeit!

durch Kauf, Pachtung oder Beteiligung an Ia Fabrikunternehmen der Feinmechanik. Wert: 400 000 Mk., Fabrikation neuer Artikel für Export und Inlandsbedarf.

Anfragen v. Selbstrefl. mit Kapitalnachweis an die Exp. d. Bl. erbeten unt. **F. & P. 282.**

Lupenlinsen
Sucherlinsen

aller Art liefern in feinster Qualität zu günstigen Preisen

Brandt & Hauff
RATHENOW

Digitized by Google

Mechanikerkittel

aus prima braunem Köper (Nova)
nur eigenes Fabrikat
70 cm breit 110 120 130 cm lang
Mk. 7,25 7.50 7,75
Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 8,— 8,50 9,—

Mäntel

aus prima grauem oder braunem Cöper Nova Vorderschluß mit Umlegekragen, 120 cm lang, Oberweite 46/50 52/54 56/58
Mk. 9.50 10.— 10.50

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstr. 13 I / Tel. Moritzplatz Nr. 12359

Führungsschnitte
Blockschnitte
komb. Werkzeuge
Spezialität: Stimmenwerkzeuge
Georg Löhlein, Nürnberg, Schützenstraße 10
Telephon 10917

Dosen- und Röhren-Libellen-Gläser
(Dosenlibellenkörper aus einem Stück gearbeitet) sowie
Radiometer Grookes- und Geißler-Röhren
Otto Ehrhardt
Glasinstrumentenfabr.
Schmiedefeld, Th.
Kreis Schleusingen

Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik **Nürnberg**
Generalvertretung für Deutschland:
Firma Adam Engelhardt, Nürnberg

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 / Teleph. 35850

Filz
- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

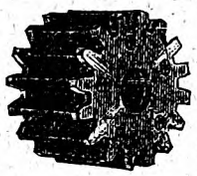
Kölner Filzwarenfabrik
Ferdinand Müller / Köln a. Rh.

Stahlrohre
nahtlos und zugblank
Rohr-Kunberger
Zuffenhausen 8
(Württembg.) Telephon 80816

Uebernehme laufend die Herstellung von kompl. feinmechanisch. Apparaten,
Laufwerke, Montage usw. und die Anfertigung von Bestandteilen, jeder Art bei raschester Bedienung und billigster Berechnung. **Fa. W. Müller, Villingen,** Bad. Schwarzwald. Postschließf. 29

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Deutsche Feinmeß- und Schneidwerkzeuge G. m. b. H. Aschaffenburg a. M. (Bayern)

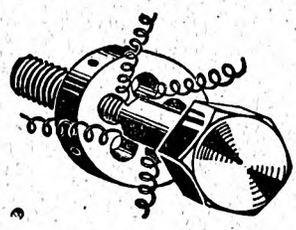


Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
Maschinen-Fabrik, Berlin
Alexanderstraße 9 b
Fernsprecher: Alexander 2307

Präzisionsschrauben und Fassonteile
für Optik und Feinmechanik etc.
Kleinste Präzisions-Holzschrauben
für Kamera- und Etuisfabriken etc.
fabrizieren als Spezialität
H. & M. Schreyer,
Nürnberg-Schweinau F. P.
Vertreter gesucht.

Wir fertigen als Spezialität an:
Physikalische Schulapparate
Medizinische Registrierapparate
Physiolog. Apparate
Massenfabrikation in gedrehten Messingteilen, Metallgießerei in sämtl. Metallen vorhanden
L. SCHMITTGALL & Co.
Inh. W. Schmidt, L. Schmittgall
Gießen, Nordanlage 9

Schneideisen-Sonderangebot!



S. J.-L. H. und Whtw.-Gew. in allen gäng. Abmessung., rund, geschl., **zu äußerst günstigen Preisen**
*
Germania-Werke
Werkzeug- und Maschinenfabrik
Berlin-Reinickendorf (Ost), Raschdorffstraße Nr. 66

Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren

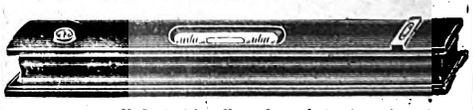
Sortiert in den gangbarsten Größen
Holzhammer in Weißbuche 5.-M per 10 Stck.
Ovale Hammerstiele 9.-M. per 100 Stck.
Feilenhefte 7.-M per 100 Stck.
Harzer Holzindustrie Elbingerode (Harz)

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Gegr. 1887 **Leipziger Modellfabrik** Gegr. 1887
C. Carius Nachf. — Leipzig-Ll. 31, Kanzlerstraße

Kreissägeblätter aller Art
:: 35jährige Spezialität ::

Fritz Claussner
Kamm- Maschinen- und Kreissägenfabrik
Nürnberg Doos

Wasserwagen aller Art

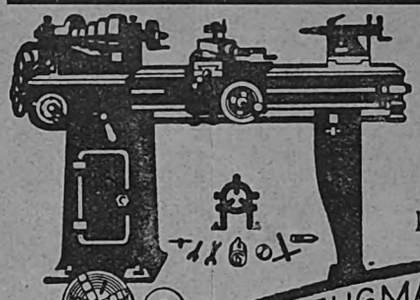


liefert schnell und preiswert
Hans Schafferus, Reichenbach i. V.
Fabrik für Meßwerkzeuge

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3337
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

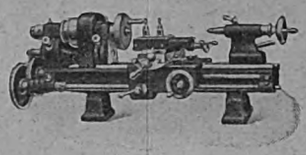


Unsere Spezialitäten
Präz.-Leit- u. Zugspindel-Drehbänke
Präz.-Mechaniker-Bänke
Präz.-Patronen-Bänke
Kleine Präz.-Fräsmaschinen
DRESDNER WERKZEUGMASCHINEN-FABRIK
Carl Auerbach & Sohn G.m.b.H.
TELEFON: RADEBEUL 815
RADEBEUL-DRESDEN
GARTENSTR. No 63

ATLANTIC

SCHUCHARDT & SCHÜTTE
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN C 2, SPANDAUERSTR. 28-29.
NIEDERLASSUNG IN KÖLN A/RH. GEREONSHAUS, GEREONSTRASSE
EIGENE HÄUSER IN: WIEN / STOCKHOLM / KOPENHAGEN / BUDAPEST / PRAG / MAILAND / AMSTERDAM / SOFIA / NEW YORK
FABRIK IN BEUEL-BONN.

H. Fritsch
Maschinenfabrik
Pegau in Sachsen



Spezialität:
Präzisions-Mechaniker-Drehbänke und Präzisions-Mechaniker-Leitspindel-Drehbänke
Sofort lieferbar

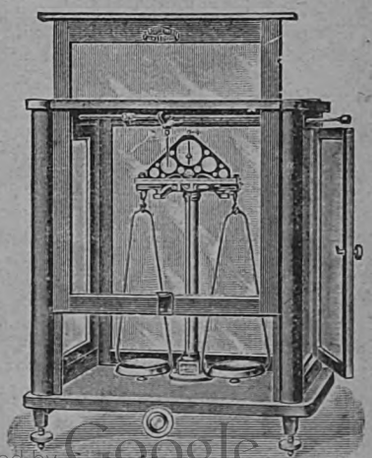
Spezial-Werkzeuge
Bohrlehren · Meßapparate · Schnitte
harte Lehren nach Zeichnung
fertigen in höchster Genauigkeit
Abt. Werkzeugbau **Optisch-Mechanische Werkstätten R. Holz, Berlin-Steglitz** Feldstraße 10

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.
Die „souris"-Feilen welche jedem Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch billiger als diese sind, entsprechen allen Anforderungen.
Bei großem Bedarf hoher Rabatt.
Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie **Dresden A 24**
Gegründet 1909 **Bayreuther Straße 14** Fernsprecher 41110

Sartorius-Analysen- und Präzisionswagen
mit den modernsten und praktischsten Verbesserungen bieten bei allen Wäge-Arbeiten große Erleichterungen

Neu! **Sartorius-Analysenwagen mit Gewichts-Auflage der Bruchgramme von außen** Neu!

„Sartorius-Reitersicherung" verhindert jedes Abfallen des Reiters — Hervorragende Konstruktionen von **Analysen-Schnellwagen** und **Mikro-Chemische-Analysenwagen** — Katalog „Präcis 23" kostenfrei



Sartorius-Werke Akt.-Ges., Göttingen Prov. Hann.
Gegründet 1870 — Telephon Nummer 129 — Drahtanschrift: Sartoriuswerke, Göttingen

Digitized by Google

Rundstahldraht

Bedeutend billiger als Silberstahl

genau kalibriert, gerichtet und poliert für Präzisionsteile 2—12 mm Durchmesser

*

Silberstahl

genau kalibriert, hochglanzpoliert für Spiralbohrer, Gewindebohrer, Fräser, Reibahlen u. sonstige feine Werkzeuge

*

Werkzeug-Gußstahl

blank gezogen, wolframlegierte Spezialqualität für Gewindeschneidzeuge

*

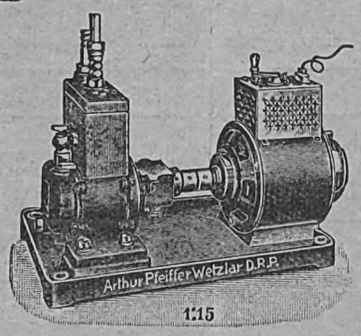
Achsenstahl in Silberstahlausführung

Triebstahl in Silberstahlausführung

HEINE & BEISSWENGER
Stuttgart

SCHIESS-DEFRIES
Akt.-Ges. Düsseldorf · Postfach 89

Pfeiffer's



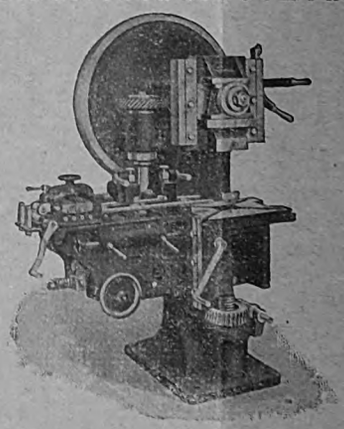
Hoch-Vacuum-Pumpen
D. R. P.

Saugleistung 0,3—120 cbm pro Stunde
Vacua bis 1/1 000 000 mm Hg.

Listen „P" anfordern!

Arthur Pfeiffer · Wetzlar

Sie sparen Zeit und Geld
durch unseren
Schnellstanzautomat „Autex"
D. R. P. a.
mit verstellbarem Preß- und Arbeitstisch
30 bis 50% Mehrleistung
gegenüber allen auf dem Markt befindlichen Maschinen



Wir erbringen den Beweis
durch Vorführung in unseren Werkstätten
Verlangen Sie unverbindliche Angebote!

Heinrich Sonnenberg, Aktiengesellschaft
Berlin-Neukölln Köllnische Allee (an der Brücke)
Düsseldorf Graf Adolf-Straße 91a

Druck: R. Borkmann, Weimar

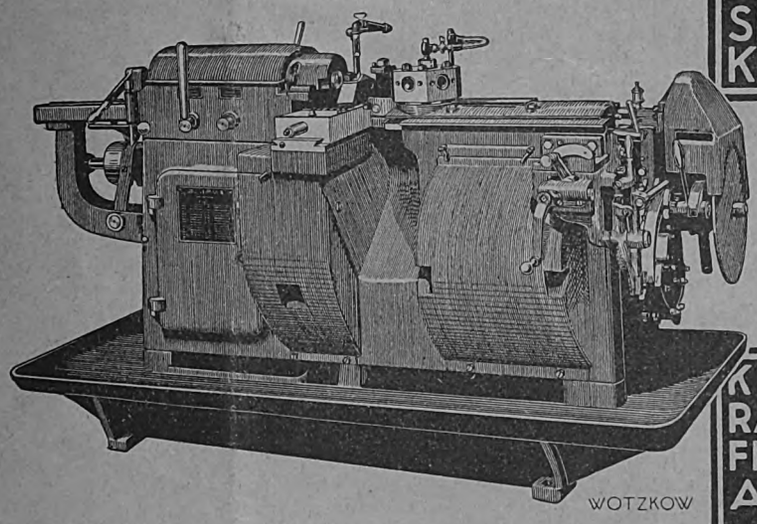
ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 20. März 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 6

DER KURVENLOSE AUTOMAT IST DIE WIRTSCHAFTLICHE MASCHINE FÜR VIELSEITIGE ARBEIT IN KLEINEN REIHEN



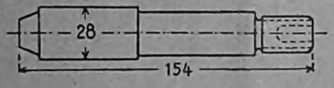
WOTZKOW

KEINE TEURE UND ZEITRAUBENDE KURVENANFERTIGUNG -:- KLARER AUFBAU-SCHNELLAUF DER LEERGÄNGE LEICHTE BEDIENUNG

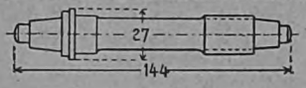
LUDW. LOEWE & CO AG
BERLIN · NW 87

ARBEITSPROBEN

BOLZEN
HERSTELLUNGSZEIT 277 SEK. MAT: EISEN



MOTORRADACHSE
HERSTELLUNGSZEIT 502 SEK. MAT: STAHL



Digitized by Google

Stahlwerk Westig
Unna in Westfalen

Genau-
ziehereien
Kaltwalzwerk

Wolfram legierter
und Schnellarbeits-

FABRIK-ZEICHEN

Silberstahl

präzis gezogen und hochfein poliert.

Blank gezogener Werkzeugstahl

flach, drei-, vier-, sechs-, achtkant., halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

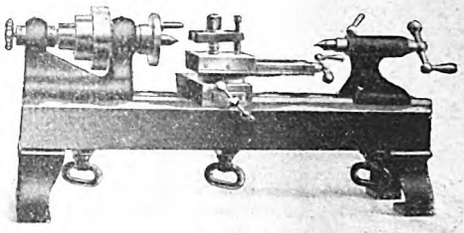
Blank gezogene Spezialstähle

für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- und Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879

Sofort oder kurzfristig lieferbar



Präzisions-Ausführung

Präzisions-Maschinenbau Richard Nitschke & Co.
Berlin O 27, Grüner Weg 8
Spezialität: Mechaniker-Drehbänke in allen Größen u. Ausführungen

Biegsame
STAHLDRAHT-WELLEN

in erstklassiger Qualität u. Ausführung

von 2-40 m/m Φ
in Längen bis zu 15m

M. SCH. BLN

ADAM SCHNEIDER A-G
BERLIN N. 39

Sonderangebot für Händler

Runde, einstellbare und geschlossene

Schneideisen

D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-Ø
Mk. 0,75	0,90	1,10	1,35	1,70	2,20	2,75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)

Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen
Gewindebohrer, Reibahlen

Soeben erschien

Josef Fraunhofer

Sein Leben und sein Werk

von Generalarzt Dr. Seitz, München

mit 4 Abbildungen

Preis Mk. 1.—

Zu beziehen durch:

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft, Erfurt

1926 sind 100 Jahre vergangen seit dem Tode Fraunhofers, dieses großen Pioniers Deutscher Optik. Der Verfasser hat hier alles zusammengetragen, was zum Verständnis von Fraunhofers Verdiensten nötig ist. Es wird für jedermann wertvoll sein, diese Schrift zu besitzen, besonders auch der Jugend sei sie dringend empfohlen. Jeder Meister sollte sie seinen Lehrlingen schenken.

REINHOLDHÜTTE

BECKER EDELSTAHL

STAHLWERK BECKER A.G.
Willich, Rhld.

ST B

WILLICH

WEISSER

Mechaniker-Drehbänke
Leitspindel-Drehbänke
Fräsmaschinen
Revolver-Drehbänke

J. G. Weisser Söhne
St. Georgen-Schwarzw.

Fabrik erstkl. Präzisions-Werkzeugmaschinen

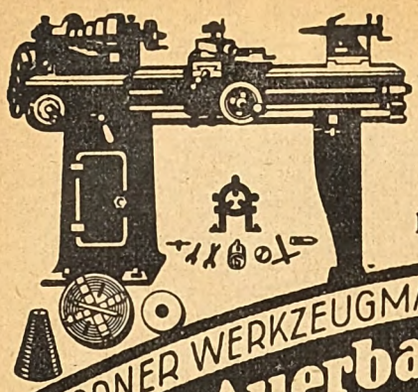
Feinwerkzeugmaschinen

Zangendrehbank Modell Adsz. 5
Spindelstock in Spezial-Ausführung
mit Zangenspannung durch Hebel
während des Ganges der Maschine

155 mm Spitzenhöhe, Zangen bis 15 mm Spannweite, für Kraft- oder elektrischen Antrieb.

BELING & LÜBKE
Feinwerkzeugmaschinenbau
BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16
Gegründet: 1872

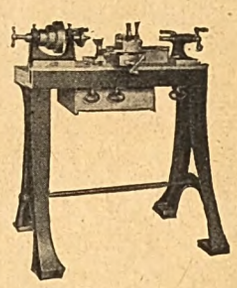
Digitized by Google



Unsere Spezialitäten
Präz.-Leit- u. Zugspindel-Drehbänke
Präz.-Mechaniker-Bänke
Präz.-Patronen-Bänke
Kleine Präz.-Fräsmaschinen

DRESDNER WERKZEUGMASCHINEN-FABRIK
Carl Auerbach & Sohn G.m.b.H.
TELEFON: RADEBEUL 815
RADEBEUL-DRESDEN
GARTENSTR. No 69

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10



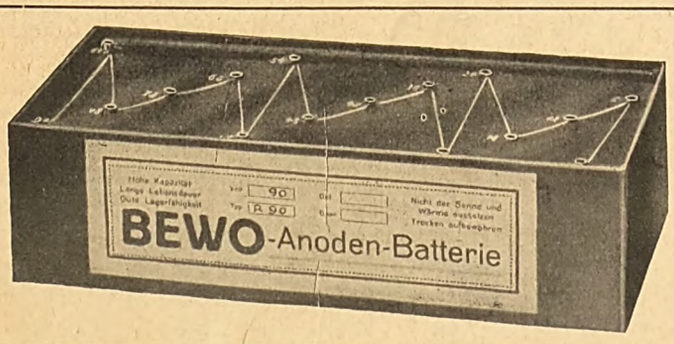
Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmeckanik
Zangenspannung

Beste Kapitalanlage!
100% Verdienstmöglichkeit!
durch Kauf, Pachtung oder Beteiligung an Ia Fabrikunternehmen der Feinmechanik. Wert: 400 000 Mk., Fabrikation neuer Artikel für Export und Inlandsbedarf.
Anfragen v. Selbstrefl. mit Kapitalnachweis an die Exp. d. Bl. erbeten unt. **F. & P. 282.**

Max Schilling
Präzisionswerkzeug-Fabrik
Zella-Mehlis II.
Fabrikation sämtlicher Schneid-Werkzeuge für die moderne Fräserei in höchster Präzision

Lupenlinsen
Sucherlinsen
aller Art liefern in feinster Qualität zu günstigen Preisen
Brandt & Hauff
RATHENOW

BERNHARD WOHLFARTH
Schieferstr. 108 REUTLINGEN Schieferstr. 108
Postscheckkonto Stuttgart 30238
Fabrik galvanischer Elemente



Ausführung von nur Ia Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Digitized by Google

Junger, strebsamer
Feinmechaniker
19 Jahre alt, sucht Stellung, in der er sich weiter ausbilden kann. Gefl. Angb. an E. Schmutz, Heidelberg, Schillerstraße 14

Erfinder langjähr. Erfahrungen als Meister u. Betriebsleiter sucht Stellung oder mit Fabrikanten in Verbindung zu treten zwecks Ausnutzung der Patente. Offerten unt. F. u. P. 298 an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

Schnitt-, Stanz-, Zieh- u. Preßwerkzeuge
in einfacher, kombinierter- und Block-Ausführung für die Metall-, elekrische und keramische Industrie
Spezial-Bohr-, Fräs-, Roll-, Schlitz-Vorrichtungen usw.
für die Serienfabrikation
Schrauben- und Fasson-Automaten
usw. liefert in einwandfreier Ausführung
Friedrich Rußler
Werkzeugfabrik, **Nürnberg**, Bienweg 10

Allgemeiner Anzeiger
der
Chemischen Industrie
Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie
erscheint monatlich 2 mal
im 9. Jahrgang
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag
Deutsche Zeitschriften-Ges. m. b. H., Erfurt

Wasserwagen aller Art

liefert schnell und preiswert
Hans Schafferus, Reichenbach i. V.
Fabrik für Meßwerkzeuge

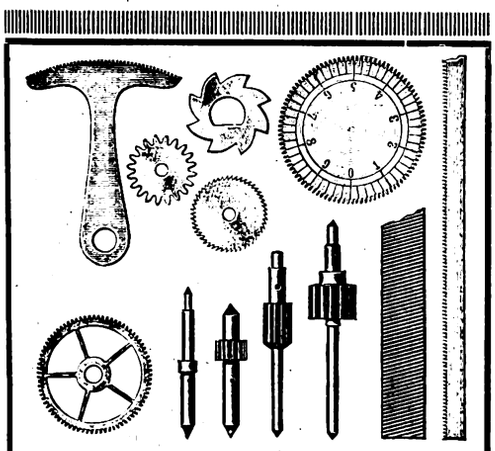
Patentbüro In- und Ausland **Stuttgart**
Koch, Tel. S. A. 28434, **Kanzleistr. 34.**

Suche
für meinen 14jährigen gesunden und kräftigen Sohn eine
Lehrstelle
bei einem tüchtigen
Mechanikermeister.
Kost u. Wohnung beim Meister erwünscht. Gefl. Angeb. unt. **S. T. 10183** an **Ala-Haasenstein & Vogler, Stuttgart.**

Strebsamer Feinmechaniker
23 Jahre alt, an sauberes u. selbständig. Arbeiten gewöhnt, m. gut. Zeugn.
sucht Stellung
Angebote erbeten an
Georg Fischer, Leipzig-Reudnitz,
Täubchenweg 8, III

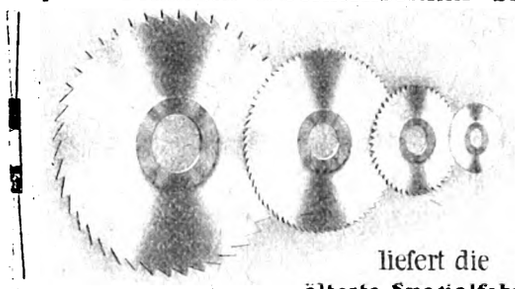
Suche Anstellung bezw. Veränderung, möglichst auf 1. Juli als
Techniker oder Konstrukteur.
Besitze abgeschlossene, höhere Fachschulbildung der Uhrmacherei u. Feinmechanik, einige praktische Tätigkeit u. bin seit einigen Jahren bei allererster Firma auf technischem Büro. Flotter Zeichner, konstruktives Talent, selbständiges Arbeiten, Kenntnisse in der Fabrikation. Angebote sind erbeten unter F. u. P. 294 an d. Geschäftsstelle ds. Zeitschr.

Uebernehme laufend die Herstellung von kompl. feinmechanisch. Apparaten.
Laufwerke, Montage usw. und die Anfertigung von Bestandteilen jeder Art bei raschester Bedienung und billigster Berechnung. **Fa. W. Müller, Villingen**, Bad. Schwarzwald. Postschließf. 29


Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $^1/_{10}$—$^1/_{1000}$ mm, $^1/_{1000}$—$^1/_{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet
Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung

Dosen- und Röhren-Libellen-Gläser
(Dosenlibellenkörper aus einem Stück gearbeitet) sowie
Radiometer Grookes- und Geißler-Röhren
Otto Ehrhardt
Glasinstrumentenfabr
Schmiedefeld, Th
Kreis Schleusingen

Feilen- und Werkzeughefte
aus Rotbuchenholz, roh u. poliert, liefert
Wilh. Georg
Sägewerk u. Drechslerei
Braunsen
(Waldeck)

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl

liefert die
älteste Specialfabrik
H. Hempfling, Nürnberg.

Schnitte und Stanzen
Kombinierte Werkzeuge
in präziser Ausführung
HANS GEGNER, NÜRNBERG
Telephon 8361 ↔ Imhofstraße 13

Suche laufend Beschäftigung für kleine Arbeiten für
DREHEREI
bei genauester Ausführung zu soliden Preisen
Otto Horlbeck-Elsterberg i. Vgtl. - Ruf 275

Digitized by Google

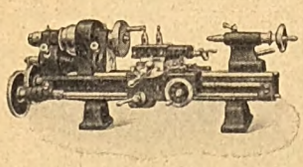
Spezial-Werkzeuge
Bohrlehren · Meßapparate · Schnitte
harte Lehren nach Zeichnung
fertigen in höchster Genauigkeit
Optisch-Mechanische Werkstätten
Abt. Werkzeugbau **R. Holz, Berlin-Steglitz** Feldstraße 10

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.
Die „souris"-Feilen welche jedem Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch billiger als diese sind, entsprechen allen Anforderungen.
Bei großem Bedarf hoher Rabatt.
Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie **Dresden A 24**
Gegründet 1909 **Bayreuther Straße 14** Fernsprecher 41110

Führungsschnitte
Blockschnitte
komb. Werkzeuge
Spezialität: Stimmenwerkzeuge
Georg Löhlein, Nürnberg, Schützenstraße 10
Telephon 10917

Max Ammerschuber · Jena
Messing- und Stahlhandlung
Fernsprecher 701, später 2701
Zentrallager für Großthüringen
in Messing, Kupfer, Aluminium sowie Stahl und Eisen
in allen gangbaren Abmessungen

H. Fritsch
Maschinenfabrik
Pegau in Sachsen



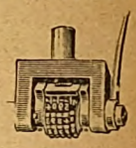
Spezialität:
Präzisions-Mechaniker-Drehbänke und Präzisions-Mechaniker-Leitspindel-Drehbänke
Sofortlieferbar

Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger
und genauer Anleitung
Mk. 85.—
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger
kompl. mit Lautsprecher
Mk. 250.—
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

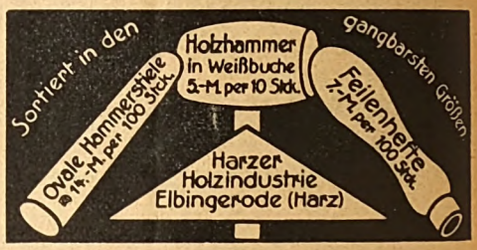
Filz
für alle Zwecke, Schleif- u. Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jed. Art, Filzsitzauflag., Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische und gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Führer für Industrie und Handel
Amtliches Organ des Verbandes der Mitteldeutschen Industrie e. V.
Erscheint monatlich 2 mal
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise kostenlos und unverbindlich durch den Verlag
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. ERFURT

Automatische Numerier Prägewerke



Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93



Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalen und Patentzwecke
Spezialität: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau

Schnitte und Stanzen
SPEZIALITÄT:
Block-, Zieh- und kombinierte Werkzeuge sowie sämtl. Einrichtungen zur rationellen Massenfabrikation * Apparate- und Kleinmaschinenbau * Anfertigung von Dreharbeiten und Maschinenteilen aller Art
Jakob Wagner · Nürnberg
Rosental 30 **Werkzeugfabrik** Gegr. 1888

Schräg- u. geradegezahnte Triebe, Zahnstangen, Räder, Schnecken, Kegelräder
Massenartikel für Feinmechanik und Kleinmaschinenbau
Ferner **Herzfeineinstellungen, Okular- und Objektivfassungen**
für Optik und Mechanik fabrizieren in allseitig bekannter Güte
GEORG KREMP SÖHNE Spezialfabrik — Gegründet 1885 — **WETZLAR · TELEPHON 76**

Digitized by Google

Feinmechaniker-Optiker

welche Reparaturen an geodätischen und medizinischen Instrumenten ausführen,

gesucht.

Auch solche, welche in Brillen-Optik bewandert sind, werden eingestellt.

Diplom-Optiker
Jos. Viehoff, Münster i. W.

„Wärme- u. Kälte-Technik"

Zeitschrift
für rationelle Wärmewirtschaft, Feuerungstechnik, Dampf-Kraft-Anlagen, Industrielle Heizanlagen, Trocknungs-Industrie u. die gesamte Kälte-Industrie

Erscheint monatlich 2 mal
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag

DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. ERFURT

Schrauben, Muttern, Fassonteile

Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten-, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft

Decolletage A.G. Grenchen (Schweiz)
Präzisions-, Stanz- und Schraubenfabrik

Feinmaschinenbau

Betriebsleiter

eines mittleren Werkes, 31 Jahre, (von der Picke auf), 6 Jahre Werkstatt, 3 Jahre Vorrichtungs- u. Werkzeugkonstrukteur, 3 Jahre Betriebsleiter, ernst, strebsam u. arbeitsfroh, wirtschaftlich, konstruktionsbefähigt und auch etwas Verkaufstalent,

sucht sich zu verändern.

Gefl. Angebote erbeten unter F. u. P. 300

Federbandstahl
Federstahldrähte
für alle Verwendungszwecke
Blagni & Eggersglüß
Berlin S. 42, Moritzstraße 14/15
Fernsprecher: Moritzplatz 12954

Verkaufsstelle u. Lager: **Berlin SW 68, Schützenstr. 4.**
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

Für die Fachbibliothek sind wertvoll:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) . . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthällt zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild. Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden . . . Mk. 6.—, gebunden . . Mk. 8.—
Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänzter Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 10.—, gebunden . . . Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 3.—, gebunden . . . Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes und ausführliches Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden . . . . . Mk. 25.—

Die moderne Stanzerei. Ein Buch für die Praxis. Von E. KACZMAREK. 2. verbesserte Aufl. 154 Seiten mit 116 Abbildungen. Ungebunden Mk. 7.20, gebunden Mk. 8.10

Der Radio-Amateur. (Radiotelephonie. Ein Lehr- u. Hilfsbuch für den Radioamateur. Von DR. E. NESPER. 6. vermehrte Aufl. 858 Seiten m. 955 Abb. Gebund. Mk. 27.—
(Das ausführlichste und beste Buch über das Radioamateurwesen!)

Radiotechnik für Amateure. Anleitung und Anregung für die Selbstherstellung von Radio-Apparaturen, ihren Einzelteilen u. ihren Nebenapparaten. Von DR. E. KADISCH. 216 Seiten mit 216 Abbildungen. Gebunden . . Mk. 5.10

Die Prüfung der Elektrizitätszähler, Meßeinrichtungen, Meßmethoden u. Schaltungen. Von Dr.-Ing. K. SCHMIEDEL. 2. vermehrte Aufl. 157 Seit. m. 122 Abb. Geb. Mk. 8.40

Meine Refraktions-Methode. Von Geo F. KAPERNIK. 74 Seiten mit 74 Fig., 9 Blatt m. Fig. u. 1 Tafel. Geb. Mk. 6.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. zum Gebrauch in optische u. mechanische Werkstätte. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrikation. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden . . . . . Mk. 5.80

Grundlagen und neuere Fortschritte der Zahnrad-Erzeugung. Von Professor K. KUTZBACH. 70 Seiten mit 106 Abbildungen . . . . . Mk. 5.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. Harrwitz - Buchhandlg. - Berlin-Nikolassee

Digitized by Google

Mechanikerkittel

aus prima braunem Köper (Nova)
nur eigenes Fabrikat

70 cm breit	110	120	130 cm lang
Mk. 7,25	7.50	7.75	

Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 8,— 8,50 9,—

Mäntel

aus prima grauem oder braunem Cöper Nova Vorderschluß mit Umlegekragen, 120 cm lang, Oberweite 46/50 52/54 56/58
Mk. 9.50 10.— 10.50

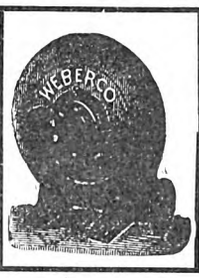
D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstr. 13 I / Tel. Moritzplatz Nr. 12359

Apparate- und Kleinmaschinenbau, Kleine Stanz- u. Preßteile, Massenartikel u. Ausarbeitung von Patenten :: BRUNO JAPP, Nürnberg, Schweinauer Str. 37a

Elektro-gebläse

für jede Stromart u. Spannung liefern

W. A. Weber & Co.
Maschinen-Fabrik
Roßlau an der Elbe



Schmirgel-Leinen
Schmirgel-, Glas-, Flint- und Corund-Papier
Schmirgel-, Leder- und Filz-Polier-Fellen
Schmirgel-Scheiben aller Art
Schmirgel lose in allen Körnungen
liefert billigst

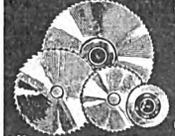
Schmirgelwerk Rud. Goebel Gegr. 1878
Bad Blankenburg (Thür. Wald)

Federbandstahl
Federstahldraht

für alle Verwendungszwecke

Federstahl-Industrie Erich Loewe
G. m. b. H., Berlin C. 19
Telephon: Merkur 6546 und 9727

Kreissägeblätter aller Art
:: 35jährige Spezialität ::



Fritz Claussner
Kamm- Maschinen- und Kreissägenfabrik
Nürnberg - Doos.

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert

Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

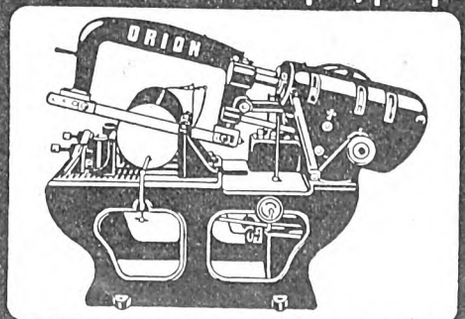
Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen

Georg Schönner
Reißzeugfabrik **Nürnberg**
Generalvertretung für Deutschland:
Firma Adam Engelhardt, Nürnberg

Präzisions-
SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile
jeder Art für Optik und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik und Fassondreherei, Kassel, Sophienstraße 32.
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 / Teleph. 35850

ORION
UNIVERSAL-HOCHLEISTUNGS-SÄGEMASCHINE
Mit regulierbarem Vorschub des Sägeblattes durch Ölpreßpumpe



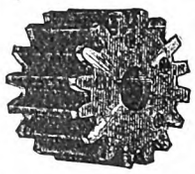
Konkurrenzlos in Schnittleistungen und Schonung der Sägeblätter
GORNIG & SEVERIN
MASCHINENFABRIK DRESDEN-A 28

Polier-Schwabbel-Scheiben

in sämtlichen Qualitäten und anerkannt prima Ausführungen, lose, zwei bis drei Ringe, eng gesteppt, aus neuem und altem Material

Heinrich Meyer · Harburg-Elbe
Marienstraße 66–68 Fernruf Harburg 1346
Spezialfabrik für Polier-Schleifscheiben (Schwabbelscheiben).

Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren

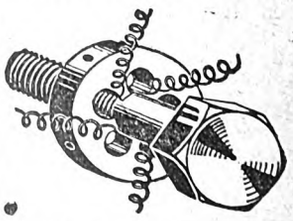


Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
Maschinen-Fabrik, Berlin
Alexanderstraße 9 b
Fernsprecher: Alexander 2307

Wir fertigen als Spezialität an:
Physikalische Schulapparate
Medizinische Registrierapparate
Physiolog. Apparate
Massenfabrikation in gedrehten Messingteilen, Metallgießerei in sämtl. Metallen vorhanden
L. SCHMITTGALL & Co.
Inh. W. Schmidt, L. Schmittgall
Gießen, Nordanlage 9

Holzmodelle
für alle Maschinenteile
liefert schnell und preiswert
Hugo Flemming / Leipzig-Ll.
Calviusstraße 9 Fernsprecher 43018

Schneideisen-Sonderangebot!



S. J.-L. H. und Whtw.-Gew. in allen gäng. Abmessung., rund, geschl., **zu äußerst günstigen Preisen**

Germania-Werke
Werkzeug- und Maschinenfabrik
Berlin-Reinickendorf (Ost), Raschdorffstraße Nr. 66

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

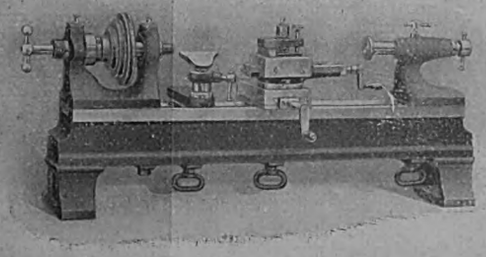
Präzisions-Schleiferei
Sämtliche Rund-, Innen- und Flächenschleifarbeiten promt und präzise
Normalien-Fabrikation
Lineale, Parallelstücke ab Lager bzw. kurzfristig
Fabrikations-Normalien jeder Art nach Angabe
Gebr. Bopp
Techn. Leiter F. H. Bopp
Berlin S O 16 Cöpenickerstr. 74 * Fernsprecher: Moritzpl. 8798

Reserviert
für die Firma
Hans Klemm
Leipzig-R.
Crusiusstr. 12
Werkzeugmaschinen

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16.
Gegründet 1864.
Werkstätten für Präzisions-Mechanik und Optik.

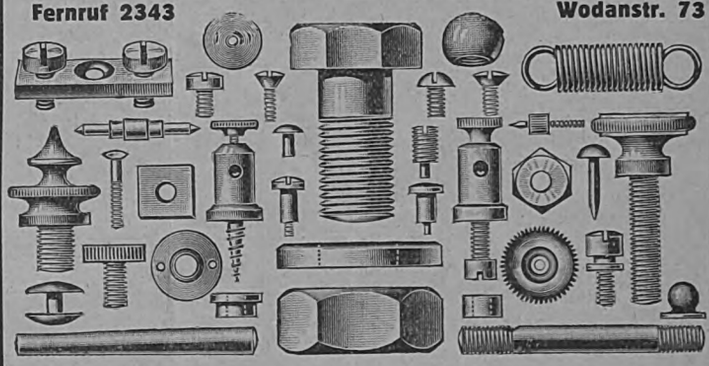
Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 und 453 Ludwigstraße 178
Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 600 Arbeiter und Angestellte



Mechanikerdrehbänke aller Art
Kröner & Reimer
Leipzig-Lindenau / Fernruf 43196

ZIRKLER & ROTH / NÜRNBERG-SÜD
Fernruf 2343 Wodanstr. 73



Schrauben, Muttern, Scheiben, Federn, Fassonteile
aus jedem Metall für alle Zweige der Industrie

Digitized by Google

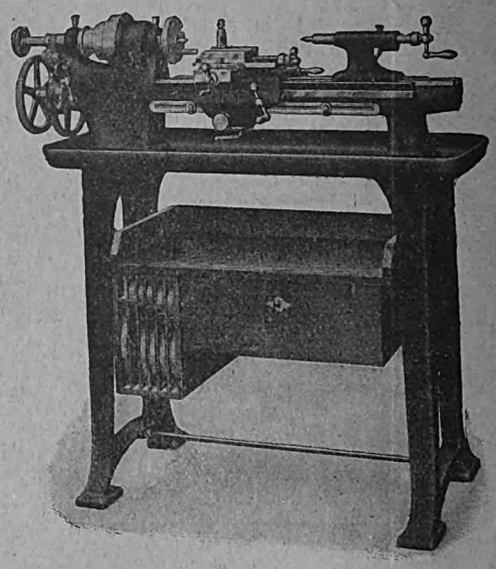
Leitz

Binokulare Lupen auf auswechselbaren Stativen finden überall da Verwendung, wo es sich um genaueste Kontrolle kleiner Teilchen auf ihre äußere Beschaffenheit oder das Zusammenpassen einzelner Glieder handelt. Sie sind unentbehrlich bei Präzisionsarbeiten. Vermöge ihres großen Sehfeldes und großer Objektdistanz gewähren sie ein bequemes Arbeiten und schließen selbst bei langer, ununterbrochener Beobachtung eine Ermüdung der Augen aus.

Verlangen Sie kostenlose Druckschrift B. Nr. 434

Ernst Leitz / Wetzlar
Optische Werke

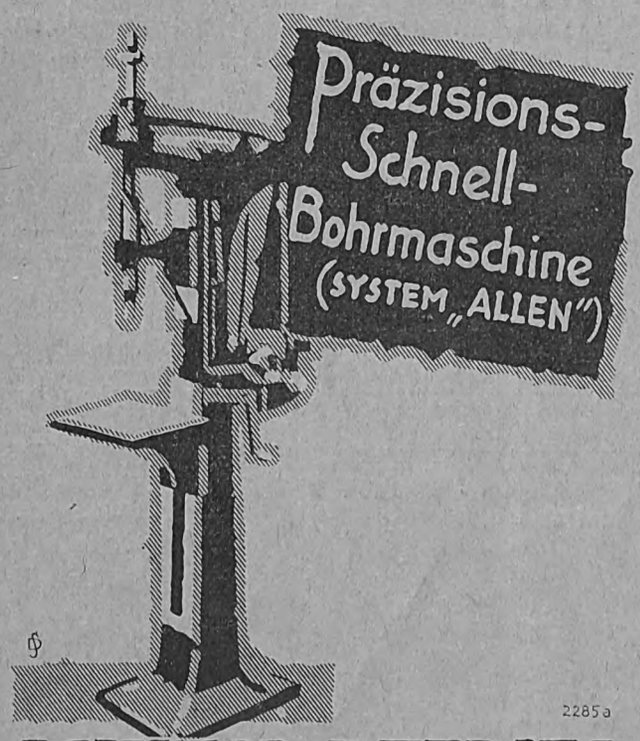
G. BOLEY
Werkzeug- und Maschinenfabrik
Esslingen am Neckar
Gegründet 1870



Original-Boley-Maschinen tragen das Fabrikzeichen

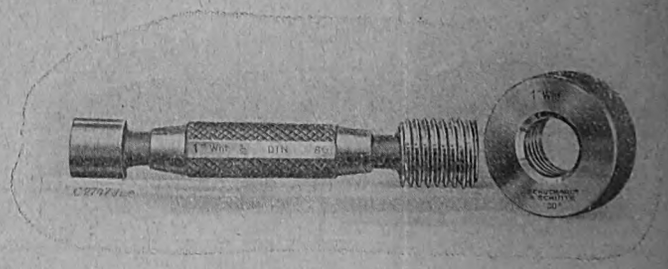
Boley

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
mit und ohne eisernem Untergestell,
90 und 120 mm Spitzenhöhe.



SCHIESS-DEFRIES
Akt.-Ges. Düsseldorf · Postfach 89

SCHUCHARDT & SCHÜTTE A-G
BERLIN C 2, SPANDAUERSTR. 28-29
Niederlassung in Köln a. Rh., Gereonshaus, Gereonstr.



Gewinde-Lehren
für Whitworth- und Metrisches Gewinde
nach den deutschen Industrie-Normen
sowie für alle anderen Gewindesysteme
Vom Lager oder kurzfristig lieferbar

Gewindemeßwerkzeuge
aus den Werkstätten der Firma
Carl Zeiss, Jena

Digitized by Google

Druck: R. Borkmann, Weimar.

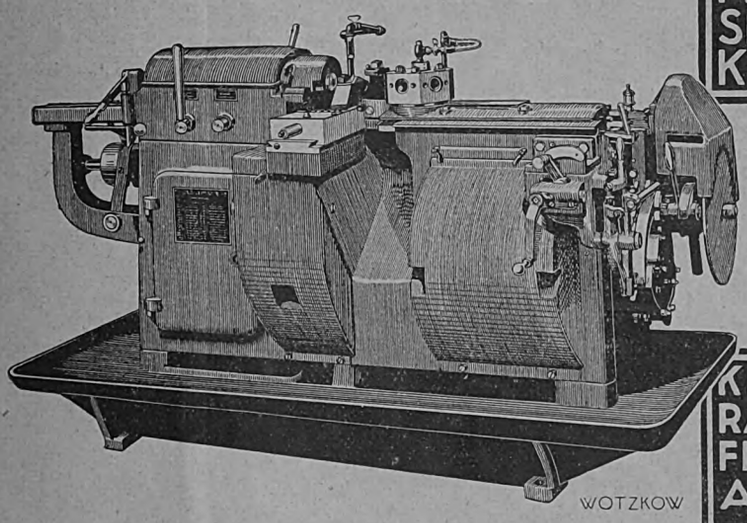
Abstracted
IK 12-24-26

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 5. April 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 7

DER KURVENLOSE AUTOMAT IST DIE WIRTSCHAFTLICHE MASCHINE FÜR VIELSEITIGE ARBEIT IN KLEINEN REIHEN

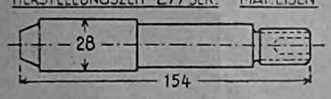


KEINE TEURE UND ZEITRAUBENDE KURVENANFERTIGUNG -:- KLARER AUFBAU-SCHNELLAUF DER LEERGÄNGE LEICHTE BEDIENUNG

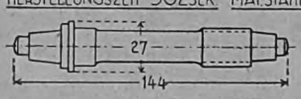
LUDW. LOEWE & CO AG
BERLIN · NW 87

ARBEITSPROBEN

BOLZEN
HERSTELLUNGSZEIT 277 SEK. MAT: EISEN

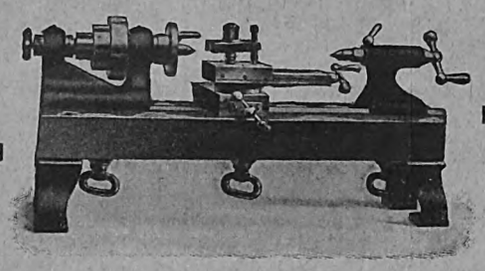


MOTORRADACHSE
HERSTELLUNGSZEIT 502 SEK. MAT: STAHL



Library

Digitized by Google



Sofort oder kurzfristig lieferbar

Präzisions-Ausführung

Präzisions-Maschinenbau Richard Nitschke & Co.
Berlin O 27, Grüner Weg 8
Spezialität: Mechaniker-Drehbänke in allen Größen u. Ausführungen

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879

Stahlwerk Westig
Unna in Westfalen

Genau-ziehereien
Kaltwalzwerk

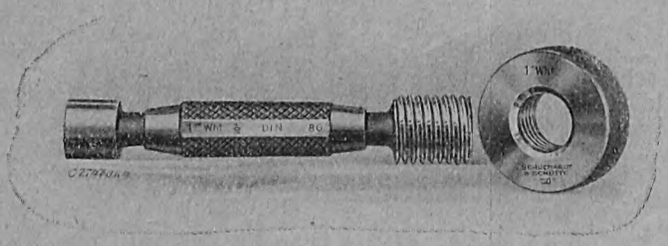
Wolfram legierter und Schnellarbeits-

FABRIK-ZEICHEN

Silberstahl

präzis gezogen und hochfein poliert.
Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drei-, vier-, sechs-, achtkant., halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.
Blank gezogener Profil-Backenstahl
Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- und Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

SCHUCHARDT & SCHÜTTE A-G
BERLIN C 2, SPANDAUERSTR. 28-29
Niederlassung in Köln a. Rh., Gereonshaus, Gereonstr.



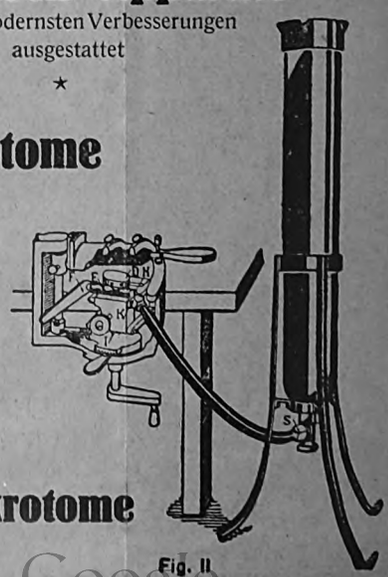
Gewinde-Lehren
für Whitworth- und Metrisches Gewinde
nach den deutschen Industrie-Normen sowie für alle anderen Gewindesysteme
Vom Lager oder kurzfristig lieferbar
Gewindemeßwerkzeuge
aus den Werkstätten der Firma
Carl Zeiss, Jena

Sartorius-Werke Akt.-Ges.
Göttingen (Provinz Hannover)
Gegr. 1870 * Telephon 129 * Drahtanschrift: Sartoriuswerke Göttingen

Abteilung III:

Mikrotome
und Neben-Apparate
mit den modernsten Verbesserungen ausgestattet
*

Gehirn-Mikrotome
*
Makrotome
*
Gefrier-Mikrotome
für Aether und C.O. 2
*
Studenten-Mikrotome



Katalog „Mi 10" kostenfrei

Fig. II

Digitized by Google

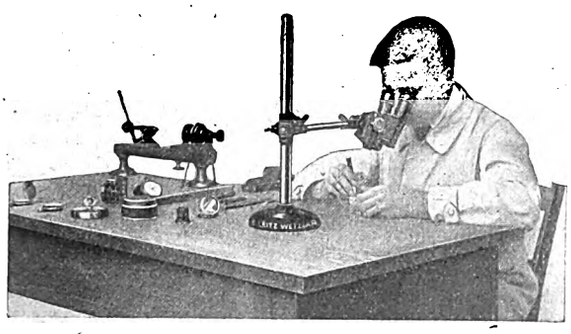
REINHOLDHÜTTE

BECKER EDELSTAHL

STAHLWERK BECKER A.G.
Willich, Rhld.

ST B

WILLICH



Leitz

Binokulare Lupen auf auswechselbaren Stativen finden überall da Verwendung, wo es sich um genaueste Kontrolle kleiner Teilchen auf ihre äußere Beschaffenheit oder das Zusammenpassen einzelner Glieder handelt. Sie sind unentbehrlich bei Präzisionsarbeiten. Vermöge ihres großen Sehfeldes und großer Objektdistanz gewähren sie ein bequemes Arbeiten und schließen selbst bei langer, ununterbrochener Beobachtung eine Ermüdung der Augen aus.

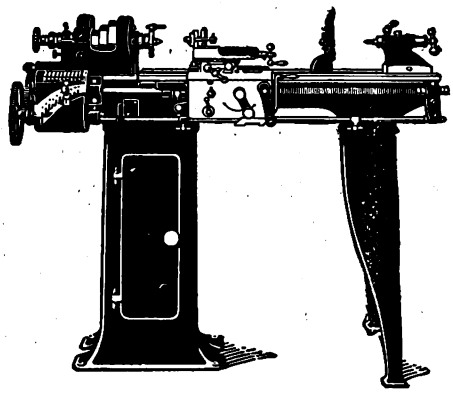
Verlangen Sie kostenlose Druckschrift B. Nr. 434

Ernst Leitz / Wetzlar
Optische Werke

SOAG
VORM. DESFA
SOAG

elektrische
Schweißmaschinen
Heinrich
Sonnenberg Akt.-Ges.
Abt. Soag Schweissmaschinenfabrik A.-G. vorm. Desfa.
Düsseldorf P. 822

WEISSER



Mechaniker-Drehbänke
Leitspindel-Drehbänke
Fräsmaschinen
Revolver-Drehbänke

J. G. Weisser Söhne
St. Georgen-Schwarzw.

Fabrik erstkl. Präzisions-Werkzeugmaschinen

EMIL FENNER
STAHLLAGER * BERLIN S 14

Silberstahl Bleche
Bandstahl Gußstahl
Stahldraht Stahlrohre
Legierte Stähle

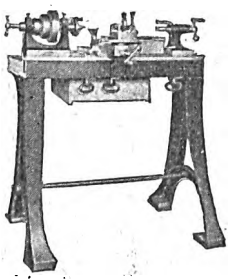
Seit vielen Jahren Lieferant für die feinmechanische Industrie in vorstehenden Spezialitäten

Schöneberger Präzisionswerkzeug-Fabrik
HINZ & MARTIN
Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 83

Feste Lehren
Spezialität:
Gewindelehren
in höchster Präzision

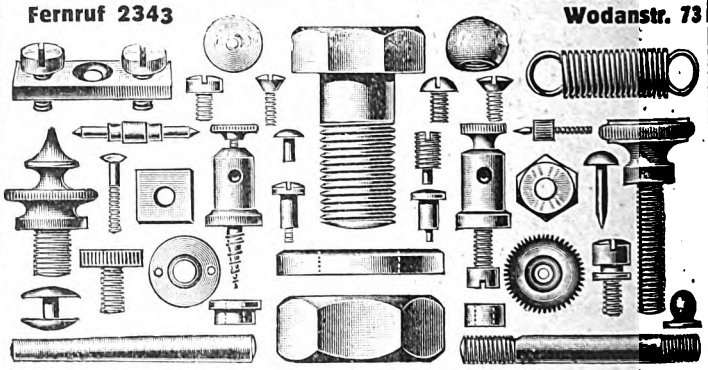
Normale Gewindelehren nach Din. ab Lager bzw. kurzfristig lieferbar. Sonstige Erzeugnisse: Normallehren, Grenzlehren, Flankenrapporteure nach eig. Patenten, harte Lehren nach Zeichnungen.

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung

ZIRKLER & ROTH / NÜRNBERG-SÜD
Fernruf 2343 Wodanstr. 73



Schrauben, Muttern, Scheiben, Federn, Fassonteile
aus jedem Metall für alle Zweige der Industrie

Suche laufend Beschäftigung für kleine Arbeiten für

DREHEREI

bei genauester Ausführung zu soliden Preisen

Otto Horlbeck-Elsterberg i. Vgtl. - Ruf 275

Sonderangebot für Händler

Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk. 0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)

Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Digitized by Google

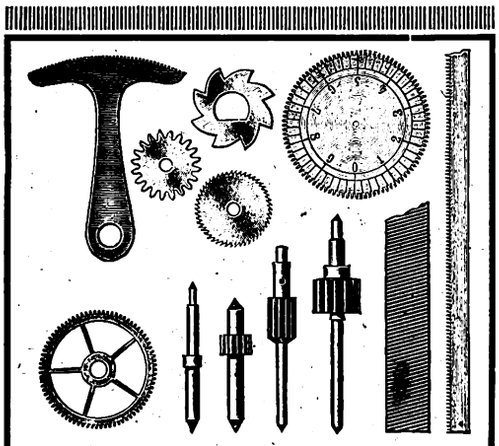
Schnitte und Stanzen

SPEZIALITÄT:
Block-, Zieh- und kombinierte Werkzeuge sowie sämtl. Einrichtungen zur rationellen Massenfabrikation * Apparate- und Kleinmaschinenbau * Anfertigung von Dreharbeiten und Maschinenteilen aller Art

Jakob Wagner * Nürnberg
Rosental 30 **Werkzeugfabrik** Gegr. 1888

Fellen- und Werkzeughefte
aus Rotbuchenholz, roh u. poliert, liefert
Wilh. Georg
Sägewerk u. Drechslerei
Braunsen
(Waldeck)

Schnitt-, Stanz-, Zieh- u. Preßwerkzeuge
in einfacher, kombinierter und Block-Ausführung für die Metall-, elektrische und keramische Industrie
Spezial-Bohr-, Fräs-, Roll-, Schlitz-Vorrichtungen usw.
für die Serienfabrikation
Schrauben- und Fasson-Automaten
usw. liefert in einwandfreier Ausführung
Friedrich Rußler
Werkzeugfabrik, Nürnberg, Bienweg 10



Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10000 inch.
für alle Messungen geeignet
Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung

FÜHRER FÜR INDUSTRIE UND HANDEL
AMTLICHES ORGAN DES VERBANDES DER MITTELDEUTSCHEN INDUSTRIE E. V.
Erscheint monatlich 2 mal
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise kostenlos und unverbindlich durch den Verlag
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. ERFURT

Kreissägeblätter aller Art
:: 35jährige Spezialität ::

Fritz Claussner
Kamm- Maschinen- und Kreissägenfabrik
Nürnberg-Doos.

Schrauben, Muttern, Fassonteile
Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten-, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft
Decolletage A.G. Grenchen (Schweiz)
Präzisions-, Stanz- und Schraubenfabrik

Deutsche Feinmeß- und Schneidwerkzeuge G. m. b. H. Aschaffenburg a. M. (Bayern)

Uebernehme laufend die Herstellung von kompl. feinmechanisch. Apparaten,
Laufwerke, Montage usw. und die Anfertigung von Bestandteilen jeder Art bei raschester Bedienung und billigster Berechnung. **Fa. W. Müller, Villingen,** Bad. Schwarzwald. Postschließf. 29

Präzisions-Schraubenfabrik „BAVARIA" G. m. b. H. Nürnberg
Fernsprecher 5317 Siemensstr. 42
HERSTELLUNG
von Schrauben und Fassonteilen von 2—12 mm ⌀

Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland:
Firma Adam Engelhardt, Nürnberg

Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalen und Patentzwecke
Spezialität: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau

Wir fertigen als Spezialität an:
Physikalische Schulapparate,
Medizinische Registrierapparate
Physiolog. Apparate
Massenfabrikation in gedrehten Messingteilen, Metallgießerei in sämtl. Metallen vorhanden
L. SCHMITTGALL & Co.
Inh. W. Schmidt, L. Schmittgall
Gießen, Hordanlage 9

Federbandstahl
Federstahldraht
für alle Verwendungszwecke
Federstahl-Industrie Erich Loewe G. m. b. H., Berlin C. 19
Telephon: Merkur 6546 und 9727

Digitized by Google

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

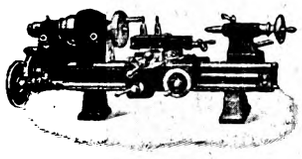
Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

H. Fritsch
Maschinenfabrik
Pegau in Sachsen



Spezialität:
Präzisions-Mechaniker-Drehbänke und Präzisions-Mechaniker-Leitspindel-Drehbänke
Sofort lieferbar

Schnitte und Stanzen
Kombinierte Werkzeuge
in präziser Ausführung
HANS GEGNER, NÜRNBERG
Telephon 8361 ↔ Imhofstraße 13

Führungsschnitte
Blockschnitte
komb. Werkzeuge
Spezialität: Stimmenwerkzeuge
Georg Löhlein, Nürnberg, Schützenstraße 10
Telephon 10917

Soeben erschien

Josef Fraunhofer

Sein Leben und sein Werk
von Generalarzt Dr. Seitz, München
mit 4 Abbildungen

Preis Mk. 1.—

Zu beziehen durch:
Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft, Erfurt

1926 sind 100 Jahre vergangen seit dem Tode Fraunhofers, dieses großen Pioniers Deutscher Optik. Der Verfasser hat hier alles zusammengetragen, was zum Verständnis von Fraunhofers Verdiensten nötig ist. Es wird für jedermann wertvoll sein, diese Schrift zu besitzen; besonders auch der Jugend sei sie dringend empfohlen. Jeder Meister sollte sie seinen Lehrlingen schenken.

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.

Die „souris"-Feilen welche jedem Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch billiger als diese sind, entsprechen allen Anforderungen.
Bei großem Bedarf hoher Rabatt.

Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie **Dresden A 24**
Gegründet 1909 **Bayreuther Straße 14** Fernsprecher 41110

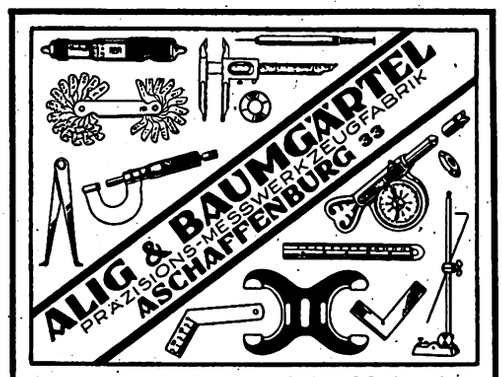
Spezial-Werkzeuge
Bohrlehren · Meßapparate · Schnitte
harte Lehren nach Zeichnung
fertigen in höchster Genauigkeit
Abt. Werkzeugbau **Optisch-Mechanische Werkstätten R. Holz, Berlin-Steglitz** Feldstraße 10

Lupenlinsen
Sucherlinsen
aller Art liefern in feinster Qualität zu günstigen Preisen
Brandt & Hauff
RATHENOW

Digitized by Google

Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger
und genauer Anleitung
Mk. 85.—
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger
kompl. mit Lautsprecher
Mk. 250.—
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

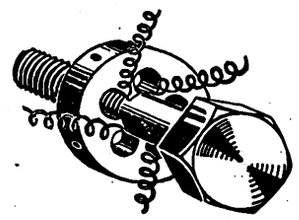
Präzisions-Schleiferei
Sämtliche Rund-, Innen- und
Flächenschleifarbeiten prompt u. präzise
Normalien-Fabrikation
Lineale, Parallelstücke ab Lager bzw. kurzfristig
Fabrikations-Normalien jeder Art nach Angabe
Gebr. Bopp
Techn. Leiter F. H. Bopp
Berlin SO 16
Cöpenickerstr. 74
Fernsprecher:
Moritzpl. 8798



Verkaufsstelle u. Lager: **Berlin SW 68, Schützenstr. 4.**
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

9 Pfd. la Eiderfettkäse
ca. 20%
Mark 6,75 franko
Dampfkäsefabrik
Rendsburg

Holzmodelle
für alle Maschinenteile
liefert schnell und preiswert
Hugo Flemming / Leipzig-Li.
Calviusstraße 9 Fernsprecher 43018

Schneideisen-Sonderangebot!

S.J.-L.H. und
Whtw.-Gew.
in allen gäng.
Abmessung.,
rund, geschl.,
zu äußerst günstigen Preisen
Germania-Werke
Werkzeug- u. Maschinenfabrik
Berlin-Reinickendorf (Ost), Raschdorffstraße Nr. 66

Holz-schnitte **Klischees** Galvanos
aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
Maschinen-Fabrik, Berlin
Alexanderstraße 9b
Fernsprecher: Alexander 2307

Filz
- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferdinand Müller / Köln a. Rh.

Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren

Präzisions-SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile
jeder Art für Optik und Feinmechanik
liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik
u. Fassondreherei, **Cassel, Sophienstr. 32**
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.

Für die Fachbibliothek sind wertvoll:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) . . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthält zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild. Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden . . . Mk. 6.—, gebunden . . Mk. 8.—
(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänzter Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 10.—, gebunden . . . Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 3.—, gebunden . . . Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes und ausführliches Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden . . . . . Mk. 25.—

Die moderne Stanzerei. Ein Buch für die Praxis. Von E. KACZMAREK. 2. verbesserte Aufl. 154 Seiten mit 116 Abbildungen. Ungebunden Mk. 7.20, gebunden Mk. 8.10

Der Radio-Amateur. (Radiotelephonie. Ein Lehr- u. Hilfsbuch für den Radioamateur. Von DR. E. NESPER. 6. vermehrte Aufl. 858 Seiten m. 955 Abb. Gebund. Mk. 27.—
(Das ausführlichste und beste Buch über das Radioamateurwesen!)

Radiotechnik für Amateure. Anleitung und Anregung für die Selbstherstellung von Radio-Apparaturen, ihren Einzelteilen u. ihren Nebenapparaten. Von DR. E. KADISCH. 216 Seiten mit 216 Abbildungen. Gebunden . . Mk. 5.10

Die Prüfung der Elektrizitätszähler, Meßeinrichtungen, Meßmethoden u. Schaltungen. Von Dr.-Ing. K. SCHMIEDEL. 2. vermehrte Aufl. 157 Seit. m. 122 Abb. Geb. Mk. 8.40

Meine Refraktions-Methode. Von Geo F. KAPERNIK. 74 Seiten mit 74 Fig., 9 Blatt m. Fig. u. 1 Tafel. Geb. Mk. 6.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. zum Gebrauch in optische u. mechanische Werkstätte. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrikation. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden . . . . . Mk. 5.80

Grundlagen und neuere Fortschritte der Zahnrad-Erzeugung. Von Professor K. KUTZBACH. 70 Seiten mit 106 Abbildungen . . . . . Mk. 5.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. Harrwitz - Buchhandlg. - Berlin-Nikolassee

Digitized by Google

Mechanikerkittel

aus pa. braunem Köper (Nova), waschecht
nur eigenes Fabrikat
70 cm breit 110 120 130 cm lang
Mk. 7,25 7.50 7.75
Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 8,— 8,50 9,—

Mäntel
aus prima grauem oder braunem Köper Nova Vorderschluß mit Umlegekragen, 120 cm lang, Oberweite 46/50 52/54 56/58
Mk. 9.50 10.— 10.50

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstr. 13 I / Tel. Moritzplatz Nr. 12359

Federbandstahl
Federstahldrähte
für alle Verwendungszwecke
Blagni & Eggersglüß
Berlin S. 42, Moritzstraße 14/15
Fernsprecher: Moritzplatz 12954

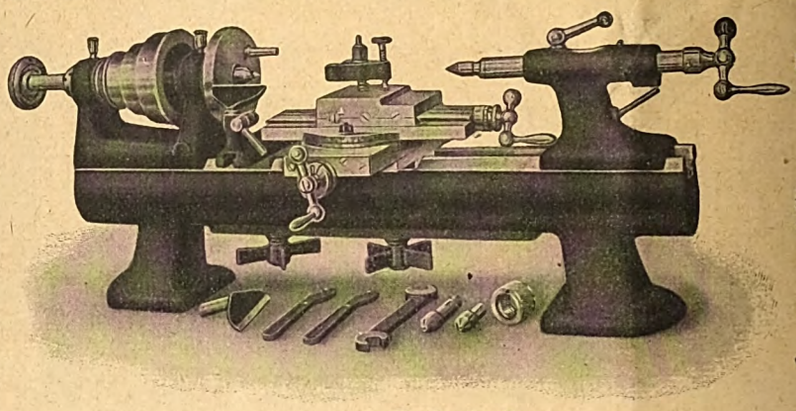
Stahlrohre
nahtlos und zugblank
Rohr-Kunberger
Zuffenhausen 8
(Württembg.) Telephon 80816

Wasserwagen aller Art

liefert schnell und preiswert
Hans Schafferus, Reichenbach i. V.
Fabrik für Meßwerkzeuge

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung
liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 / Teleph. 35850

Die Präzisions-Mechaniker-Drehbank



Erzeugnisse:
Abtlg. I: Präzisions-Werkzeug-Maschinen
Abtlg. II: Maschinen und Werkzeuge für Uhrenindustrie
Abtlg. III: Unzerbrechl. Parallel-Schraubstöcke Original **„Leinen"**

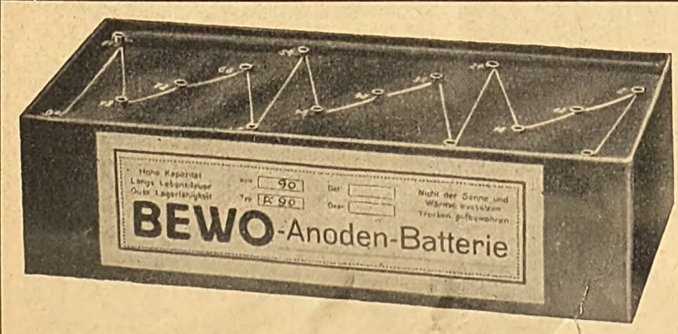
D. R. G. M.

Boley & Leinen
Eßlingen a. N.
Eingetragene Schutzmarken **„Leinen"**

„Wärme- und Kälte-Technik"
Zeitschrift für rationelle Wärmewirtschaft, Feuerungstechnik, Dampf-Kraft-Anlagen.
Industrielle Heizanlagen
Trocknungs-Industrie und die gesamte Kälte-Industrie.
Erscheint monatlich zwei mal
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag
Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H. Erfurt.

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H.,
Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

BERNHARD WOHLFARTH
Schieferstr. 108 **REUTLINGEN** Schieferstr. 108
Postscheckkonto Stuttgart 30238
Fabrik galvanischer Elemente



Ausführung von nur Ia Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

A. Schultze Jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Amerikaner-Spannzangen für Mechaniker-Drehbänke sämtlicher Systeme. — Höchste Präzision.

"Efem" Qualitäts-Zeichen
Stufen- und Ringfutter Revolver- und Automaten-Spannzangen.

Verlangen Sie Sonderprospekt Nr. 200 d

"Efem" Schutzmarke
Eugen Fahrion
Werkzeugfabrik
Esslingen-Mettingen (Württbg.)

Unsere Spezialitäten:
Präz.-Leit- u. Zugspindel-Drehbänke
Präz.-Mechaniker-Bänke
Präz.-Patronen-Bänke
Kleine Präz.-Fräsmaschinen

DRESDNER WERKZEUGMASCHINEN-FABRIK
Carl Auerbach & Sohn G.m.b.H.
TELEFON: RADEBEUL 815
RADEBEUL-DRESDEN
GARTENSTR. No 63

Beste Kapitalanlage!

100% Verdienstmöglichkeit!

durch Kauf, Pachtung oder Beteiligung an Ia Fabrikunternehmen der Feinmechanik. Wert: 400 000 Mk., Fabrikation neuer Artikel für Export und Inlandsbedarf.

Anfragen v. Selbstrefl. mit Kapitalnachweis an die Exp. d. Bl. erbeten unt. **F. & P. 282.**

Reserviert für die Firma
Hans Klemm
Leipzig-R.
Crusiusstr. 12

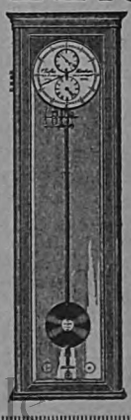
Werkzeugmaschinen

Max Schilling
Präzisionswerkzeug-Fabrik
Zella-Mehlis II.

Fabrikation sämtlicher Schneid-Werkzeuge für die moderne Fräserei in höchster Präzision

CLEMENS RIEFLER
Fabrik mathematischer Instrumente
NESSELWANG UND MÜNCHEN

Präzisions-
Reißzeuge
Astronomische Präzisions-
Uhren
Nickelstahl-, Kompensations-
Pendel



Gegründet im Jahre 1841

Digitized by Google

SCHIESS-DEFRIES
Akt.-Ges. Düsseldorf · Postfach 89

Rundstahldraht
Bedeutend billiger als Silberstahl
genau kalibriert, gerichtet und poliert für Präzisionsteile 2—12 mm Durchmesser

★

Silberstahl
genau kalibriert, hochglanzpoliert für Spiralbohrer, Gewindebohrer, Fräser, Reibahlen u. sonstige feine Werkzeuge

★

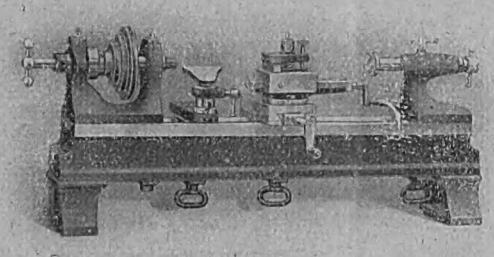
Werkzeug-Gußstahl
blank gezogen, wolframlegierte Spezialqualität für Gewindeschneidzeuge

★

Achsenstahl in Silberstahlausführung

Triebstahl in Silberstahlausführung

HEINE & BEISSWENGER
Stuttgart



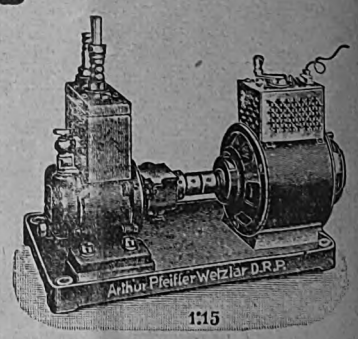
Mechanikerdrehbänke aller Art
Kröner & Reimer
Leipzig-Lindenau / Fernruf 43196

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 und 453 **Ludwigstraße 178**

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

Pfeiffer's



Hoch-Vacuum-Pumpen
D. R. P.

Saugleistung 0,3—120 cbm pro Stunde
Vacua bis 1/1 000 000 mm Hg.

Listen „P" anfordern!

Arthur Pfeiffer · Wetzlar

Digitized by Google

Druck: R. Borkmann, Weimar

Abstracted
K5-24-26

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 20. April 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 8

Bezug durch die

optischen Fachgeschäfte

*

Illustr. Auswahlkatalog
T 736
und neueste Preisliste kostenfrei von

Carl Zeiss, Jena, Berlin, Hamburg, Köln, Wien

22 JAHRE
mit Roald Amundsen

Der berühmte Polarforscher schreibt:
1. XI. 1924.

„Meinen Zeiss-Feldstecher weiß ich gar nicht hoch genug zu schätzen. Er ist heute noch so gut, als im Jahre 1902, als ich ihn kaufte. *Zweiundzwanzig Jahre war er mein ständiger Begleiter* auf allen meinen Fahrten. Am Südpol ist er mitgewesen, allen klimatischen Einflüssen und härtesten Dienstleistungen hat er Trotz geboten."

ZEISS Feldstecher

Infolge Abbau der Luxussteuer ermäßigte Preise:

Telex 6×24 Universalglas für die Reise . . . . . **M. 120.-**
Turact 8×24 Sport- u. Reiseglas . . . . . **M. 130.-**
Silvamar 6×30, lichtstarkes Jagd- und Marineglas . . . . **M. 150.-**
Deltrentis 8×30 Universal-„Weitwinkel"-Glas mit besonders großem Gesichtsfeld . . . . . **M. 165.-**

Preise einschl. schwarzem oder braunem Lederbehälter und Tragriemen für Glas und Behälter. Die gleichen Modelle auch mit Mitteltrieb gegen M. 15.— Aufschlag.

*

CARL ZEISS JENA

Library

Digitized by Google

REINHOLDHÜTTE

BECKER EDELSTAHL

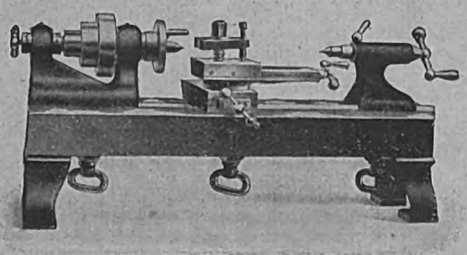
STAHLWERK BECKER A.G.
Willich, Rhld.

ST B

WILLICH

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

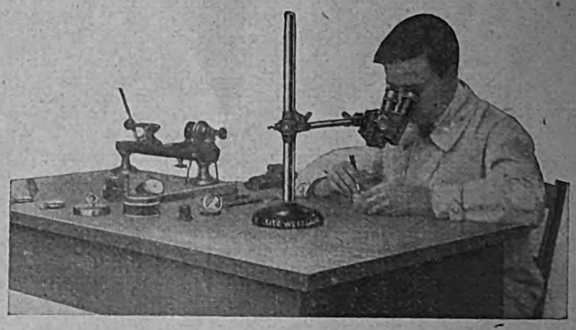
Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879



Sofort oder kurzfristig lieferbar

Präzisions-Ausführung

Präzisions-Maschinenbau Richard Nitschke & Co.
Berlin O 27, Grüner Weg 8
Spezialität: Mechaniker-Drehbänke in allen Größen u. Ausführungen



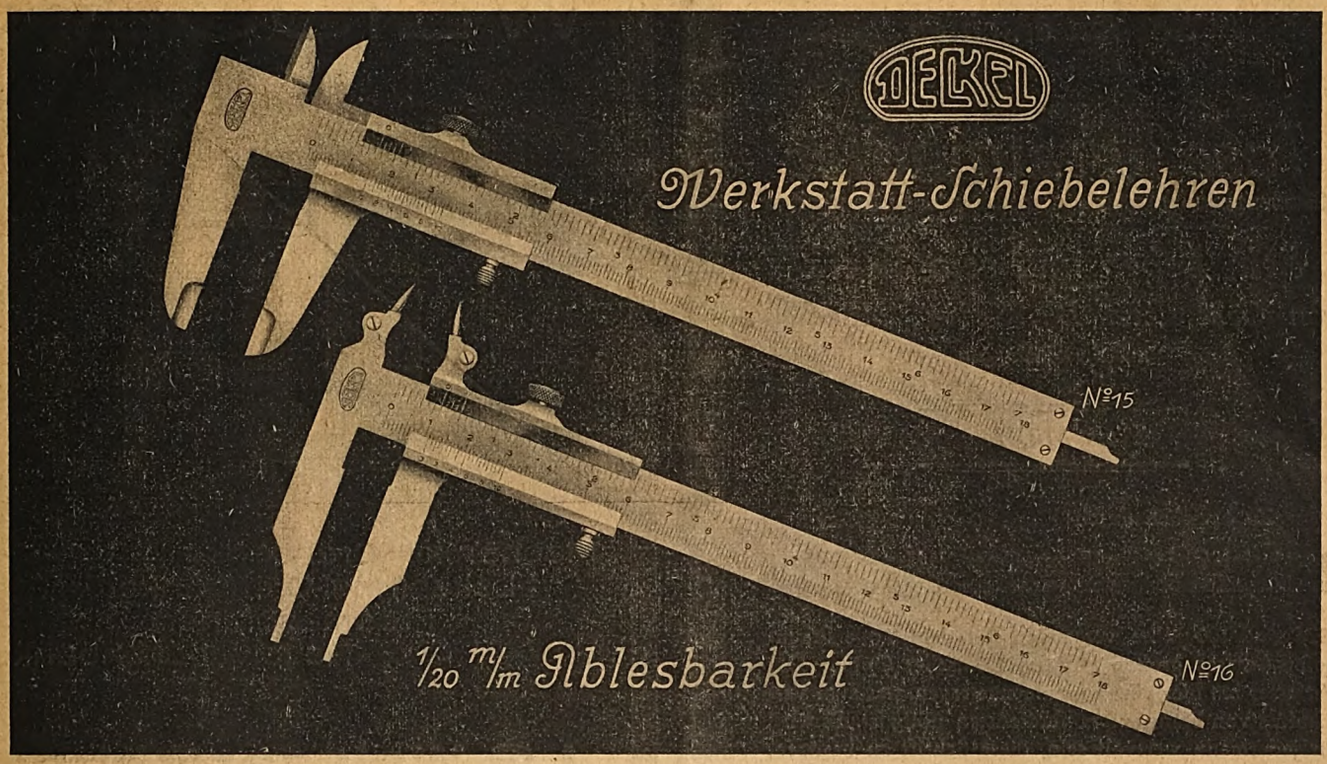
Leitz

Binokulare Lupen auf auswechselbaren Stativen finden überall da Verwendung, wo es sich um genaueste Kontrolle kleiner Teilchen auf ihre äußere Beschaffenheit oder das Zusammenpassen einzelner Glieder handelt. Sie sind unentbehrlich bei Präzisionsarbeiten. Vermöge ihres großen Sehfeldes und großer Objektdistanz gewähren sie ein bequemes Arbeiten und schließen selbst bei langer, ununterbrochener Beobachtung eine Ermüdung der Augen aus.

Verlangen Sie kostenlose Druckschrift B. Nr. 434

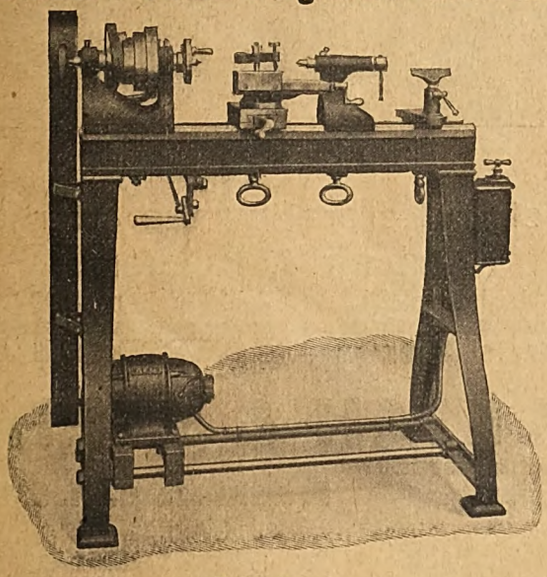
Ernst Leitz / Wetzlar
Optische Werke

Digitized by Google



Friedrich Deckel, München 25

Feinwerkzeugmaschinen



Modell Awz. 5

Präzisions-Mechanikerdrehbänke
Patronen-Drehbänke
für Fuß-, Kraft- oder elektr. Antrieb
105, 125 und 155 mm Spitzenhöhe
mit Zangenspannung
BELING & LÜBKE
Feinwerkzeugmaschinenbau
BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16
Gegründet: 1872

elektrische
Schweißmaschinen
Heinrich
Sonnenberg Akt.-Ges.
Abt. Soag Schweissmaschinenfabrik A.-G. vorm. Desfa.
Düsseldorf P. 822

Digitized by Google

Soeben erschien

Josef Fraunhofer

Sein Leben und sein Werk

von Generalarzt Dr. Seitz, München

mit 4 Abbildungen

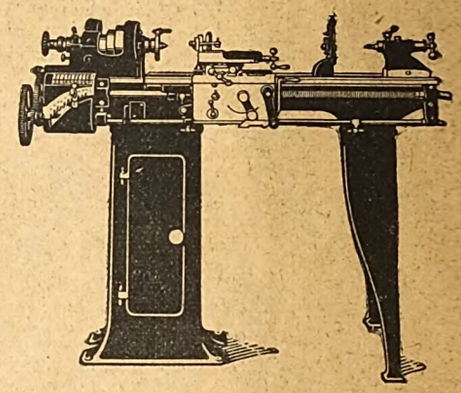
Preis Mk. 1.—

Zu beziehen durch:

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft, Erfurt

1926 sind 100 Jahre vergangen seit dem Tode Fraunhofers, dieses großen Pioniers Deutscher Optik. Der Verfasser hat hier alles zusammengetragen, was zum Verständnis von Fraunhofers Verdiensten nötig ist. Es wird für jedermann wertvoll sein, diese Schrift zu besitzen, besonders auch der Jugend sei sie dringend empfohlen. Jeder Meister sollte sie seinen Lehrlingen schenken.

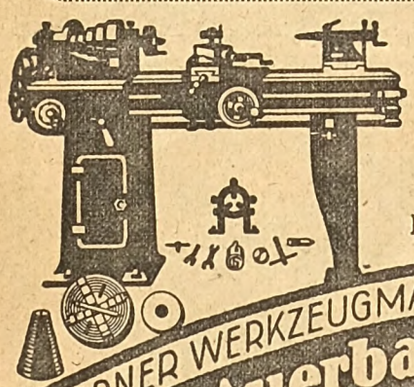
WEISSER



Mechaniker-Drehbänke
Leitspindel-Drehbänke
Fräsmaschinen
Revolver-Drehbänke

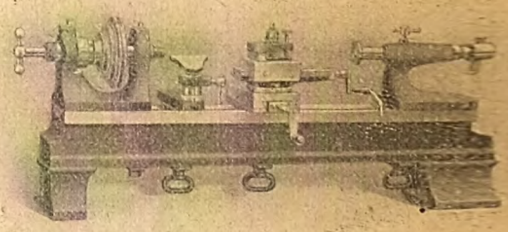
J. G. Weisser Söhne
St. Georgen-Schwarzw.

Fabrik erstkl. Präzisions-Werkzeugmaschinen



Unsere Spezialitäten
Präz.-Leit- u. Zugspindel-Drehbänke
Präz.-Mechaniker-Bänke
Präz.-Patronen-Bänke
Kleine Präz.-Fräsmaschinen

DRESDNER WERKZEUGMASCHINEN-FABRIK
Carl Auerbach & Sohn G.m.b.H.
TELEFON: RADEBEUL 815
RADEBEUL-DRESDEN
GARTENSTR. No 65



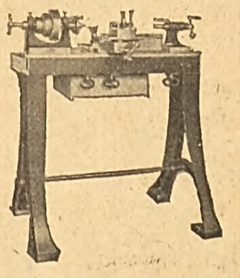
Mechanikerdrehbänke aller Art
Kröner & Reimer
Leipzig-Lindenau / Fernruf 43196

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 und 453 **Ludwigstraße 178**

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

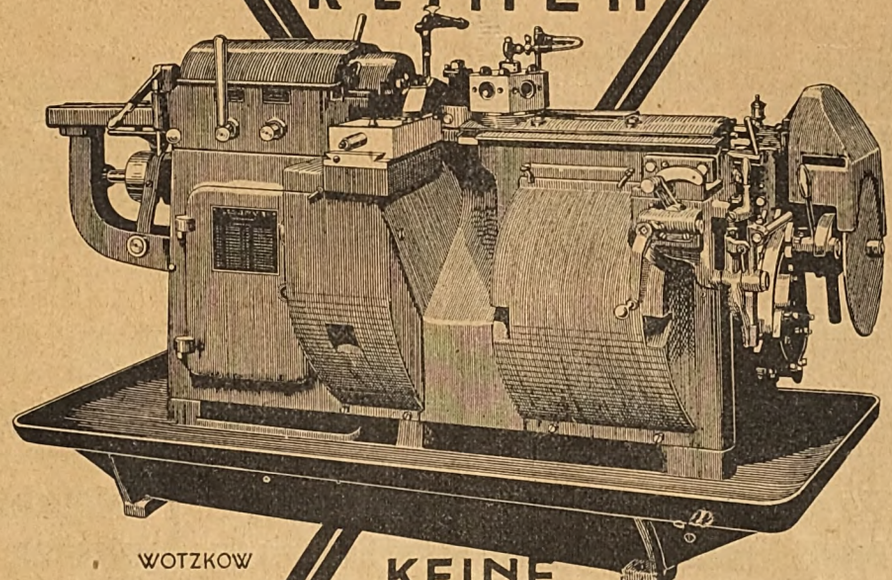
FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung

Digitized by Google

DER KURVENLOSE AUTOMAT IST DIE WIRTSCHAFTLICHE MASCHINE FÜR VIELSEITIGE ARBEIT IN KLEINEN REIHEN

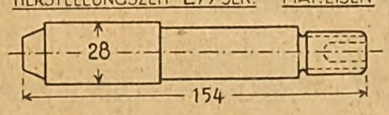


WOTZKOW

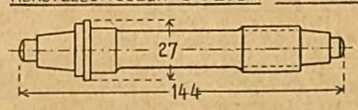
KEINE TEURE u. ZEITRAUBENDE KURVENANFERTIGUNG
KLARER AUFBAU
LEICHTE BEDIENUNG
SCHNELLAUF D. LEERGÄNGE

ARBEITSPROBEN

BOLZEN
HERSTELLUNGSZEIT 277 SEK. MAT: EISEN

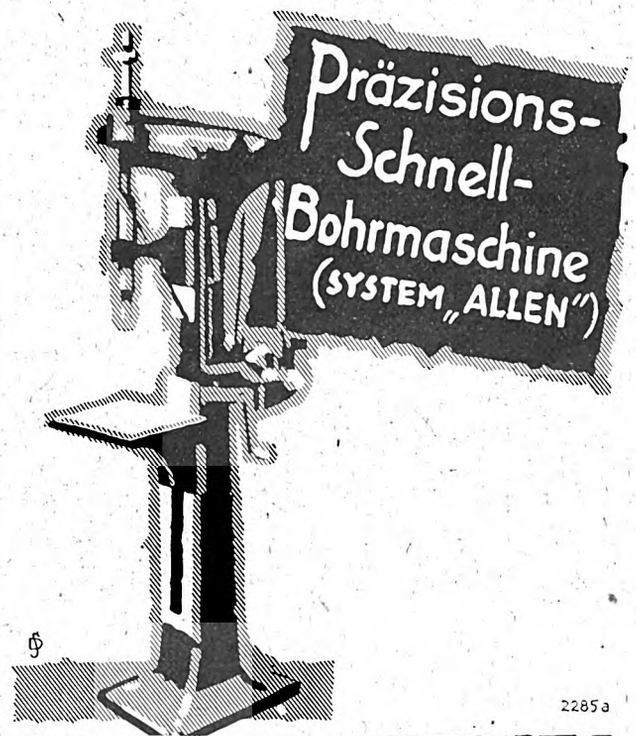


MOTORRADACHSE
HERSTELLUNGSZEIT 502 SEK. MAT: STAHL

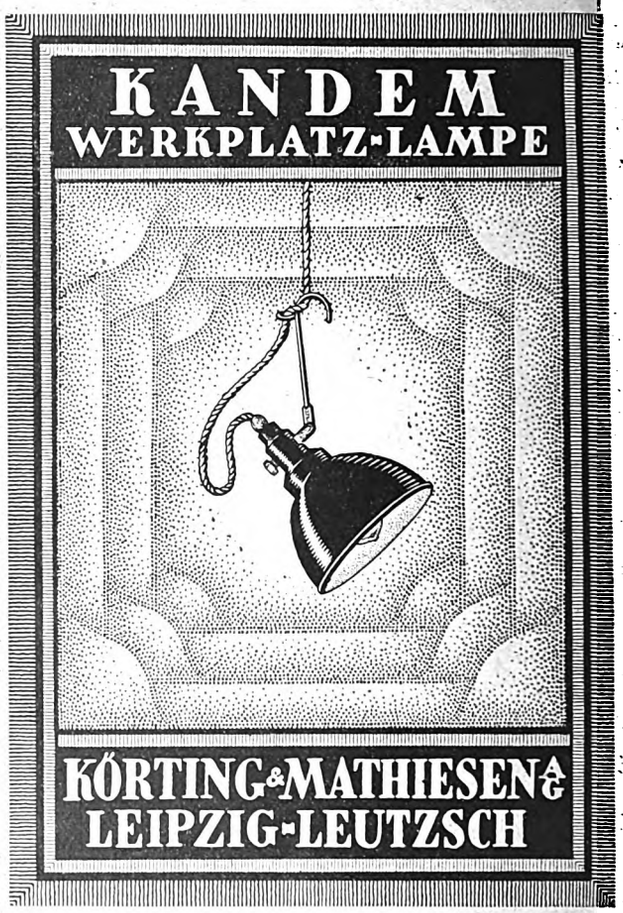


LUDW. LOEWE & CO. A.G.
BERLIN NW 87

Digitized by Google



SCHIESS-DEFRIES
Akt.-Ges. Düsseldorf · Postfach 89



In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

Metallguss

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik

RICHARD MUSCULUS ★ Berlin SO 36
Wiener Straße 18 – Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303

Schräg- u. geradegezahnte Triebe, Zahnstangen, Räder, Schnecken, Kegelräder
Massenartikel für Feinmechanik und Kleinmaschinenbau
Ferner **Herzfeineinstellungen, Okular- und Objektivfassungen**
für Optik und Mechanik fabrizieren in allseitig bekannter Güte

GEORG KREMP SÖHNE Spezialfabrik – Gegründet 1885 – **WETZLAR · TELEPHON 76**

Digitized by Google

Beste Kapitalanlage!

100% Verdienstmöglichkeit!

durch Kauf, Pachtung oder Beteiligung an Ia Fabrikunternehmen der Feinmechanik. Wert: 400 000 Mk., Fabrikation neuer Artikel für Export und Inlandsbedarf.

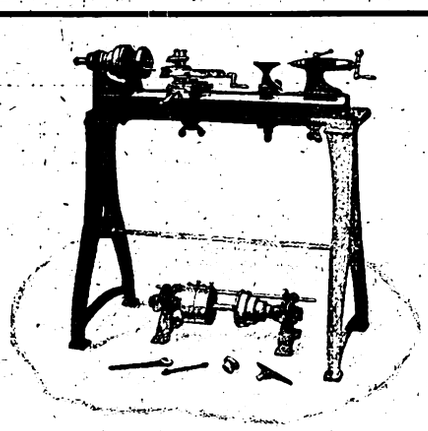
Anfragen v. Selbstrefl. mit Kapitalnachweis an die Exp. d. Bl. erbeten unt. **F. & P. 282.**

Radio-Anlagen

äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger
und genauer Anleitung
Mk. 85.—
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger
kompl. mit Lautsprecher
Mk. 250.—
Lichtbild Rückporto.

Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

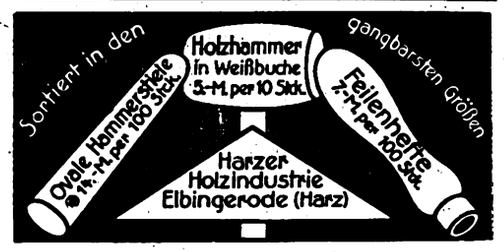
Verkaufsstelle u. Lager: **Berlin SW 68, Schützenstr. 4.**
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.



H. Fritsch

Maschinenfabrik
Pegau in Sachsen

Spezialität
Präzisions-Mechaniker-Drehbänke und Präzisions-Mechaniker-Leitspindel-Drehbänke
Sofort lieferbar!



Wir fertigen als Spezialität an:
Physikalische Schulapparate
Medizinische Registrierapparate
Physiolog. Apparate
Massenfabrikation in gedrehten Messingteilen, Metallgießerei in sämtl. Metallen vorhanden

L. SCHMITTGALL & Co.
Inh. W. Schmidt, L. Schmittgall
Gießen, Nordanlage 9

Filz

für alle Zwecke, Schleif- u. Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jed. Art, Filzsitzauflag., Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische und gewerbliche Zwecke.

Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Schnitte und Stanzen

SPEZIALITÄT:
Block-, Zieh- und kombinierte Werkzeuge sowie sämtl. Einrichtungen zur rationellen Massenfabrikation * Apparate- und Kleinmaschinenbau * Anfertigung von Dreharbeiten und Maschinenteilen aller Art

Jakob Wagner * Nürnberg
Rosental 30 **Werkzeugfabrik** Gegr. 1888

Dreh- und Montage-Arbeit
Ausarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an
Max Ammerschuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

Federbandstahl
Federstahldraht

für alle Verwendungszwecke

Federstahl-Industrie Erich Loewe
G. m. b. H., Berlin C. 19
Telephon: Merkur 6546 und 9727

Spezial-Werkzeuge

Bohrlehren · Meßapparate · Schnitte
harte Lehren nach Zeichnung
fertigen in höchster Genauigkeit
Optisch-Mechanische Werkstätten
Abt. Werkzeugbau **R. Holz, Berlin-Steglitz** Feldstraße 10

Vorzügl. erhalten und billig abzugeben
Univ. Leitspindelb.
Kärger, 850×200×300, Fräsesupp. auf Bett, viele App. und Werkz.
Elektr. Tischbohrm.,
Kärger, Drehstr. 10 b.
Kl. Säulenbohrm., 10 b.
Shapingmasch., 350 H.
Kl. Kaltsägemasch.
Kl. Schraubenb. Kärg.
Justierplatte 800 □.
Ph. Stöhr, Berlin O 34.

Führungsschnitte
Blockschnitte
komb. Werkzeuge

Spezialität: Stimmenwerkzeuge

Georg Löhlein, Nürnberg, Schützenstraße 10
Telephon 10917

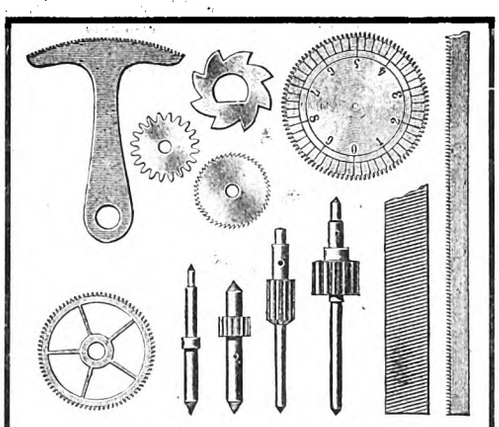
Digitized by Google

Mechanikerkittel

aus pa. braunem Köper (Nova), waschecht
nur eigenes Fabrikat
70 cm breit 110 120 130 cm lang
Mk. 7,25 7.50 7.75
Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 8,— 8,50 9,—

Mäntel
aus prima grauem oder braunem Köper Nova Vorderschluß mit Umlegekragen, 120 cm lang, Oberweite 46/50 52/54 56/58
Mk. 9.50 10.— 10.50

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstr. 131 / Tel. Moritzplatz Nr. 12359



Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10000 inch.
für alle Messungen geeignet
Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung

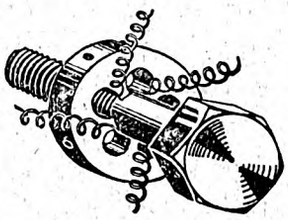
Wasserwagen aller Art

liefert schnell und preiswert
Hans Schafferus, Reichenbach i. V.
Fabrik für Meßwerkzeuge

Holzschnitte Klischees Galvanos
aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

FÜHRER FÜR INDUSTRIE UND HANDEL
AMTLICHES ORGAN DES VERBANDES DER MITTELDEUTSCHEN INDUSTRIE E. V.
Erscheint monatlich 2 mal
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise kostenlos und unverbindlich durch den Verlag
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. ERFURT

Schneideisen-Sonderangebot!

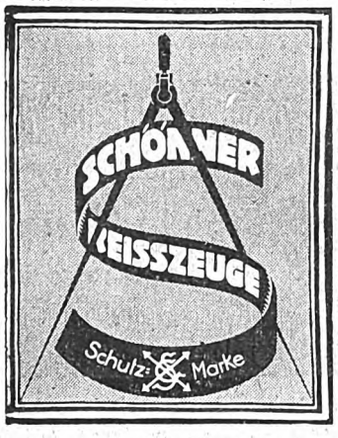


S.J.-L.H. und Wh tw.-Gew. in allen gäng. Abmessung., rund, geschl., zu äußerst günstigen Preisen

Germania-Werke
Werkzeug- u. Maschinenfabrik
Berlin-Reinickendorf (Ost), Raschdorffstraße Nr. 65

Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren

Schmirgel-Leinen
Schmirgel-, Glas-, Flint- und Corund-Papier
Schmirgel-, Leder- und Filz-Polier-Feilen
Schmirgel-Scheiben aller Art
Schmirgel lose in allen Körnungen
liefert billigst
Schmirgelwerk Rud. Goebel Gegr. 1878
Bad Blankenburg (Thür. Wald)



Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland:
Firma Adam Engelhardt, Nürnberg

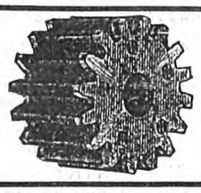
Polier-Schwabbel-Scheiben
in sämtlichen Qualitäten und anerkannt prima Ausführungen, lose, zwei bis drei Ringe, eng gesteppt, aus neuem und altem Material

Heinrich Meyer · Harburg-Elbe
Mariensträße 66—68 Fernruf Harburg 1346
Spezialfabrik für Polier-Schleifscheiben (Schwabbelscheiben)

Holzmodelle
für alle Maschinenteile
liefert schnell und preiswert
Hugo Flemming / Leipzig-Li.
Calviusstraße 9 Fernsprecher 43018

Präzisions-Schraubenfabrik
„BAVARIA" G. m. b. H.
Nürnberg
Fernsprecher 5317 Siemensstr. 42
HERSTELLUNG
von Schrauben und Fassonteilen
von 2—12 mm ⌀

Schnitt-, Stanz-, Zieh- u. Preßwerkzeuge
in einfacher, kombinierter und Block-Ausführung für die Metall-, elektrische und keramische Industrie
Spezial-Bohr-, Fräs-, Roll-, Schlitz-Vorrichtungen usw.
für die Serienfabrikation
Schrauben- und Fasson-Automaten
usw. liefert in einwandfreier Ausführung
Friedrich Rußler
Werkzeugfabrik, Nürnberg, Bienweg 10



Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
Maschinen-Fabrik, Berlin
Alexanderstraße 9b
Fernsprecher: Alexander 2307

Uebernehme laufend die Herstellung von kompl. feinmechanisch. Apparaten,
Laufwerke, Montage usw. und die Anfertigung von Bestandteilen jeder Art bei raschester Bedienung und billigster Berechnung. **Fa. W. Müller, Villingen,** Bad. Schwarzwald. Postschließf. 29

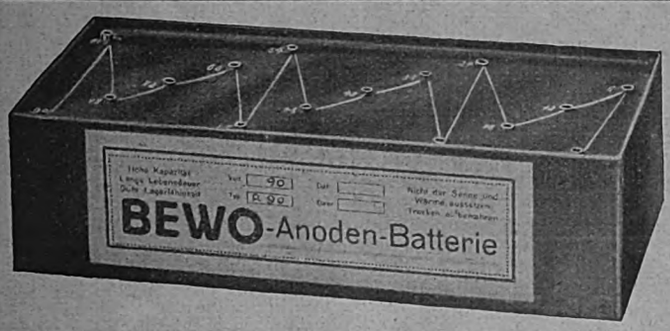
Schrauben, Muttern, Fassonteile
Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten-, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft
Decolletage A.G. Grenchen (Schweiz)
Präzisions-, Stanz- und Schraubenfabrik

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

A. Schultze Jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Präzisions-Schleiferei
Sämtliche Rund-, Innen- und Flächenschleifarbeiten prompt u. präzise
Normalien-Fabrikation
Lineale, Parallelstücke ab Lager bzw. kurzfristig
Fabrikations-Normalien jeder Art nach Angabe
Gebr. Bopp
Techn. Leiter F. H. Bopp
Berlin S O 16
Cöpenickerstr. 74
Fernsprecher: Moritzpl. 8798

BERNHARD WOHLFARTH
Schieferstr. 108 REUTLINGEN Schieferstr. 108
Postscheckkonto Stuttgart 30238
Fabrik galvanischer Elemente



Ausführung von nur Ia Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Für die Fachbibliothek sind wertvoll:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) . . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthält zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild. Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden . . . Mk. 6.—, gebunden . . Mk. 8.—
(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänzter Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 10.—, gebunden . . . Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 3.—, gebunden . . . Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes und ausführliches Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden . . . . . Mk. 25.—

Die moderne Stanzerei. Ein Buch für die Praxis. Von E. KACZMAREK. 2. verbesserte Aufl. 154 Seiten mit 116 Abbildungen. Ungebunden Mk. 7.20, gebunden Mk. 8.10

Der Radio-Amateur. (Radiotelephonie. Ein Lehr- u. Hilfsbuch für den Radioamateur. Von DR. E. NESPER. 6. vermehrte Aufl. 858 Seiten m. 955 Abb. Gebund. Mk. 27.—
(Das ausführlichste und beste Buch über das Radioamateurwesen!)

Radiotechnik für Amateure. Anleitung und Anregung für die Selbstherstellung von Radio-Apparaturen, ihren Einzelteilen u. ihren Nebenapparaten. Von DR. E. KADISCH. 216 Seiten mit 216 Abbildungen. Gebunden . . Mk. 5.10

Die Prüfung der Elektrizitätszähler, Meßeinrichtungen, Meßmethoden u. Schaltungen. Von Dr.-Ing. K. SCHMIEDEL. 2. vermehrte Aufl. 157 Seit. m. 122 Abb. Geb. Mk. 8.40

Meine Refraktions-Methode. Von Geo F. KAPERNIK. 74 Seiten mit 74 Fig., 9 Blatt m. Fig. u. 1 Tafel. Geb. Mk. 6.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. zum Gebrauch in optische u. mechanische Werkstätte. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrikation. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden . . . . . Mk. 5.80

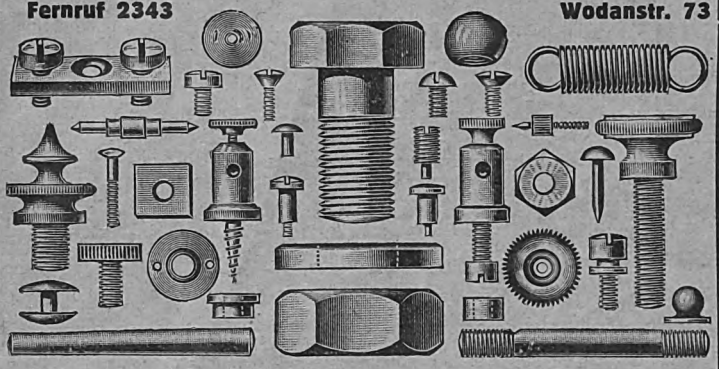
Grundlagen und neuere Fortschritte der Zahnrad-Erzeugung. Von Professor K. KUTZBACH. 70 Seiten mit 106 Abbildungen . . . . . Mk. 5.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. Harrwitz - Buchhandlg. - Berlin-Nikolassee

Digitized by Google

ZIRKLER & ROTH / NÜRNBERG-SÜD
Fernruf 2343 Wodanstr. 73



Schrauben, Muttern, Scheiben, Federn, Fassonteile
aus jedem Metall für alle Zweige der Industrie

Biegsame
STAHLDRAHT-WELLEN
in erstklassiger Qualität u. Ausführung

von 2-40 m/m ⌀
in Längen bis zu 15m
M. SCH. BLN
ADAM SCHNEIDER A.-G
BERLIN N. 39

Sonderangebot für Händler
Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk. 0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16.
Gegründet 1864.
Werkstätten für Präzisions-Mechanik und Optik.

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.
Die „souris"-Feilen welche jedem Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch billiger als diese sind, entsprechen allen Anforderungen.
Bei großem Bedarf hoher Rabatt.
Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie **Dresden A 24**
Gegründet 1909 **Bayreuther Straße 14** Fernsprecher 41110

Reserviert
für die Firma
Hans Klemm
Leipzig-R.
Crusiusstr. 12
Werkzeugmaschinen

Schnitte und Stanzen
Kombinierte Werkzeuge
in präziser Ausführung
HANS GEGNER, NÜRNBERG
Telephon 8361 ↔ Imhofstraße 13

Suche laufend Beschäftigung für kleine Arbeiten für
DREHEREI
bei genauester Ausführung zu soliden Preisen
Otto Horlbeck-Elsterberg i. Vgtl.-Ruf 275

Digitized by Google

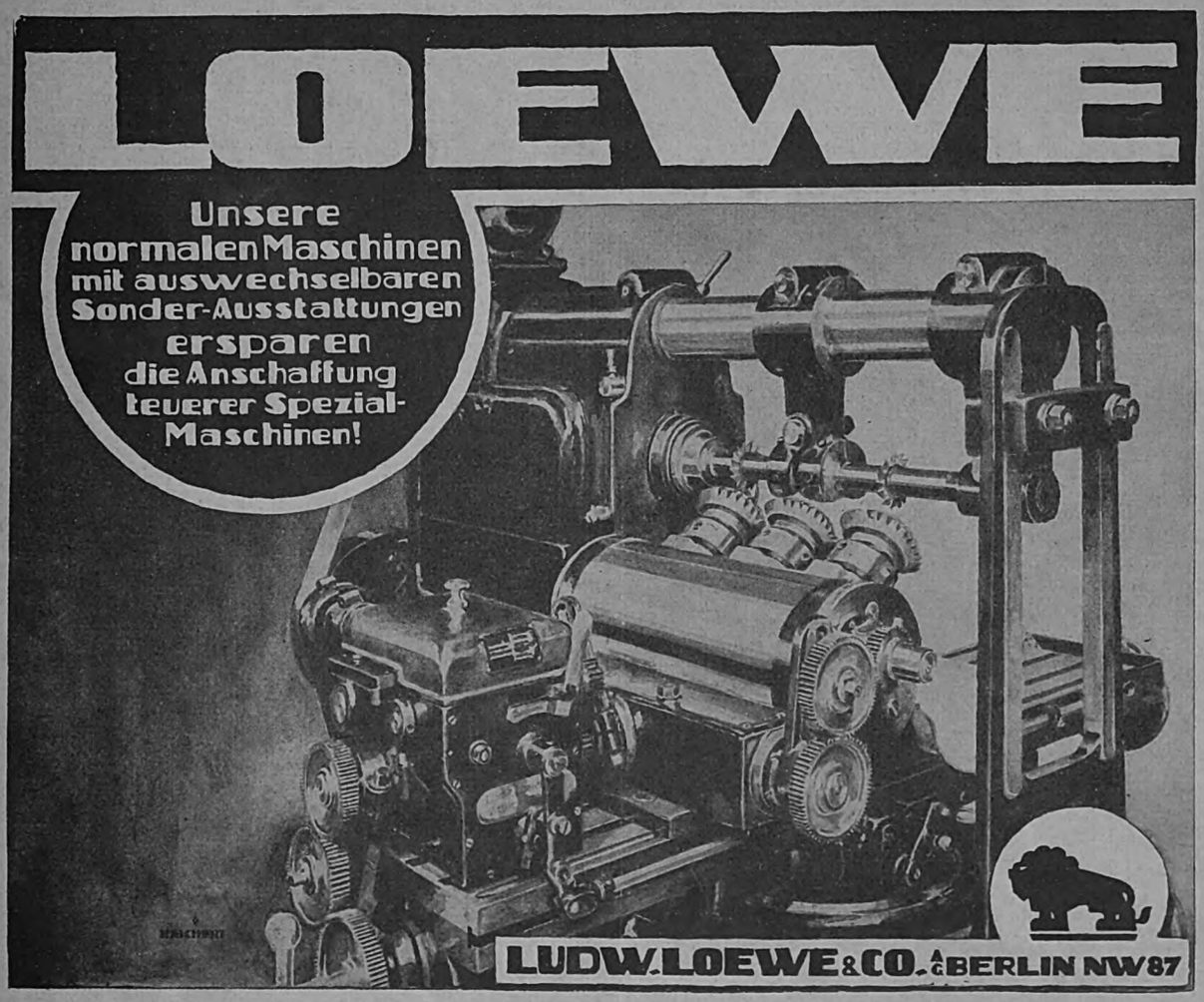
Abstracted
AK 5-24-26

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

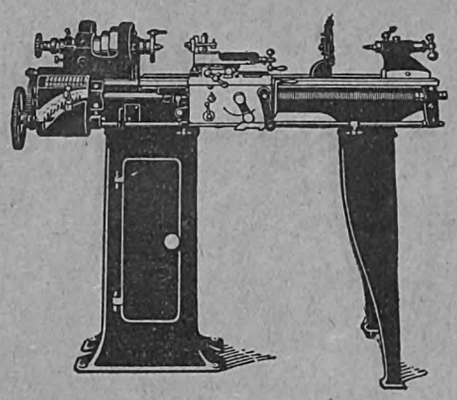
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 5. Mai 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 9



Library
Digitized by Google

WEISSER



Mechaniker-Drehbänke
Leitspindel-Drehbänke
Fräsmaschinen
Revolver-Drehbänke

J. G. Weisser Söhne
St. Georgen-Schwarzw.

Fabrik erstkl. Präzisions-Werkzeugmaschinen

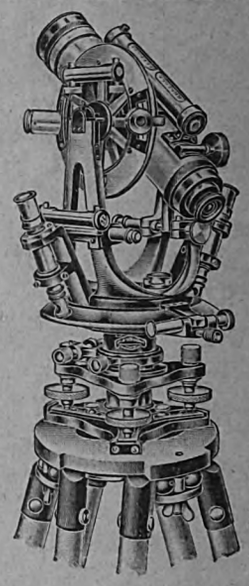
Sartorius-Werke Akt.-Ges.
Göttingen (Provinz Hannover)
Gegründet 1870 :: Telephon 129
Drahtanschrift Sartoriuswerke Göttingen

Abteilung IV.

Geodätische Instrumente

Leicht und handlich bei guter Stabilität und gefällig. Aussehen!

Vollständige Ausrüstungen für Vermessungsbeamte



Praktische und moderne Ausstattung.
Besonderer Schutz aller empfindlichen Teile

Theodolite und Nivelliere für leichte und schwere Vorarbeiten

Repetitions-Theodolit-Type RT 150
Spezial-Instrument für Landmesser
Katalog „Geo 5" kostenfrei.

Präzis gezogene

EDELSTÄHLE

in Ringen oder Stäben, ○ □ ⬡ oder profiliert 0,2—50 mm Durchm., unlegiert oder legiert für alle Verwendungszwecke,

wie

feine Werkzeuge, Reibahlen, Gewinde-Spiral-Bohrer, Stempel, Feilen, Instrumente aller Art, **BOHRER, Nadeln** usw.

SILBERSTAHL

TRIEBSTAHL
zur Verarbeitung auf Hochleistungs-Automaten

ACHSENSTAHL
in Silberstahlausführung für **Laufschienen, Spindeln** usw. usw.

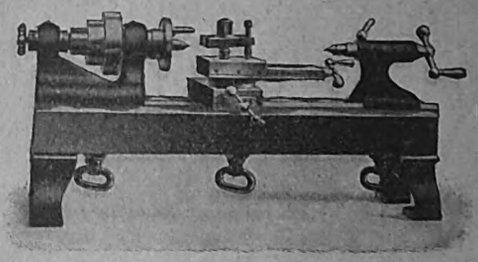
ROLLEN- und **KUGEL-STAHL**

NICKEL- und **CHROMNICKEL-STÄHLE**

Nicht rostende STÄHLE

STAHLDRÄHTE! BANDSTÄHLE!

Heine & Beißwenger, Stuttgart



Sofort oder kurzfristig lieferbar

Präzisions-Ausführung

Präzisions-Maschinenbau Richard Nitschke & Co.
Berlin O 27, Grüner Weg 8
Spezialität: Mechaniker-Drehbänke in allen Größen u. Ausführungen

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879

Digitized by Google

Beste Kapitalanlage!

100% Verdienstmöglichkeit!

durch Kauf, Pachtung oder Beteiligung an Ia Fabrikunternehmen der Feinmechanik. Wert: 400 000 Mk., Fabrikation neuer Artikel für Export und Inlandsbedarf.

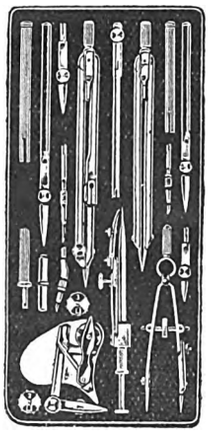
Anfragen v. Selbstrefl. mit Kapitalnachweis an die Exp. d. Bl. erbeten unt. **F. & P. 282.**

Leitz

Binokulare Lupen auf auswechselbaren Stativen finden überall da Verwendung, wo es sich um genaueste Kontrolle kleiner Teilchen auf ihre äußere Beschaffenheit oder das Zusammenpassen einzelner Glieder handelt. Sie sind unentbehrlich bei Präzisionsarbeiten. Vermöge ihres großen Sehfeldes und großer Objektdistanz gewähren sie ein bequemes Arbeiten und schließen selbst bei langer, ununterbrochener Beobachtung eine Ermüdung der Augen aus.

Verlangen Sie kostenlose Druckschrift B. Nr. 434

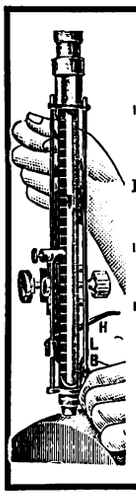
Ernst Leitz / Wetzlar
Optische Werke



Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen

Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg

Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.



Härte-prüf-Apparate
Paul Joh. Steinke
Berlin NO18
Palisadenstr. 11

Übernahme von Feil- und Dreharbeiten

Patent-Ausarbeitungen

Schnitt-, Stanz-, Zieh- u. Preßwerkzeuge

in einfacher, kombinierter und Block-Ausführung für die Metall-, elektrische und keramische Industrie

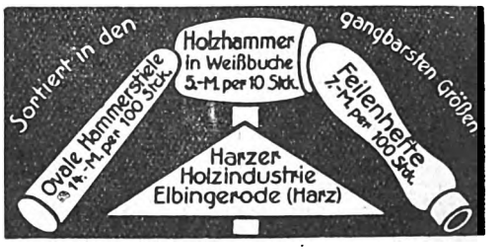
Spezial-Bohr-, Fräs-, Roll-, Schlitz-Vorrichtungen usw.
für die Serienfabrikation
Schrauben- und Fasson-Automaten
usw. liefert in einwandfreier Ausführung

Friedrich Rußler
Werkzeugfabrik, **Nürnberg**, Bienweg 10

Federbandstahl
Federstahldraht
für alle Verwendungszwecke

Federstahl-Industrie Erich Loewe
G. m. b. H., Berlin C. 19
Telephon: Merkur 6546 und 9727

Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren



Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Schrauben, Muttern, Fassonteile

Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten-, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft

Decolletage A.G. Grenchen (Schweiz)
Präzisions-, Stanz- und Schraubenfabrik

FÜHRER FÜR INDUSTRIE UND HANDEL

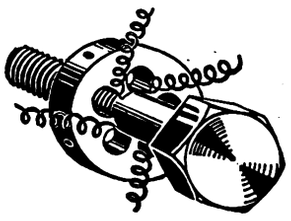
AMTLICHES ORGAN DES VERBANDES DER MITTELDEUTSCHEN INDUSTRIE E. V.

Erscheint monatlich 2 mal

Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise kostenlos und unverbindlich durch den Verlag

DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. ERFURT

Schneideisen - Sonderangebot!

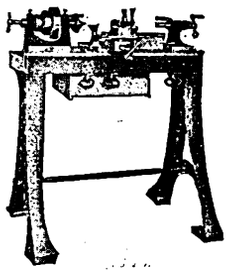


S.J.-L.H. und Wh tw.-Gew. in allen gäng. Abmessung., rund, geschl., **zu äußerst günstigen Preisen**

Germania-Werke
Werkzeug- u. Maschinenfabrik
Berlin-Reinickendorf (Ost), Raschdorffstraße Nr. 66

Digitized by Google

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 und 453 **Ludwigstraße 178**

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

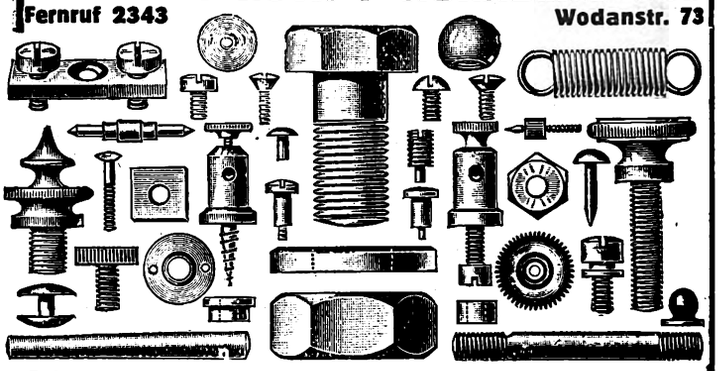
Sonderangebot für Händler

Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk. 0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

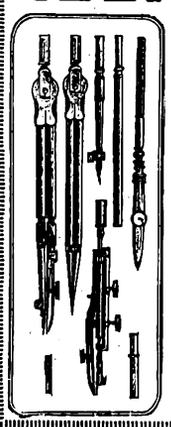
Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

ZIRKLER & ROTH / NÜRNBERG-SÜD
Fernruf 2343 **Wodanstr. 73**

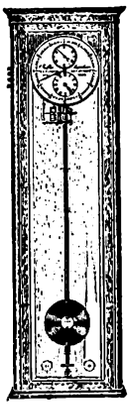


Schrauben, Muttern, Scheiben, Federn, Fassonteile
aus jedem Metall für alle Zweige der Industrie

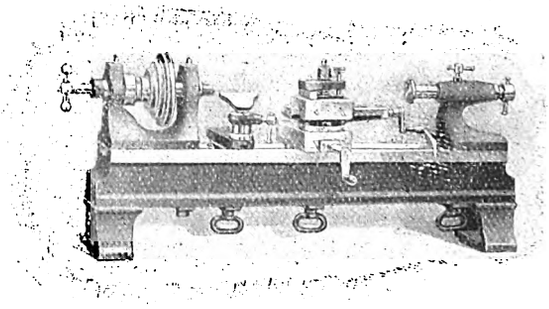
CLEMENS RIEFLER
Fabrik mathematischer Instrumente
NESSELWANG UND MÜNCHEN



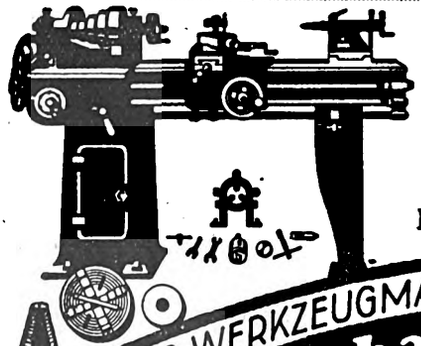
Präzisions-
Reißzeuge
Astronomische Präzisions-
Uhren
Nickelstahl-, Kompensations-
Pendel



Gegründet im Jahre 1841



Mechanikerdrehbänke aller Art
Kröner & Reimer
Leipzig-Lindenau / Fernruf 43196



Unsere Spezialitäten
Präz.-Leit.- u. Zugspindel-Drehbänke
Präz.-Mechaniker-Bänke
Präz.-Patronen-Bänke
Kleine Präz.-Fräsmaschinen

DRESDNER WERKZEUGMASCHINEN-FABRIK
Carl Auerbach & Sohn G.m.b.H.
TELEFON: RADEBEUL 815
RADEBEUL-DRESDEN
GARTENSTR. Nº 63

Schnitte und Stanzen
SPEZIALITÄT:
Block-, Zieh- und kombinierte Werkzeuge sowie sämtl. Einrichtungen zur rationellen Massenfabrikation * Apparate- und Kleinmaschinenbau * Anfertigung von Dreharbeiten und Maschinenteilen aller Art

Jakob Wagner * Nürnberg
Rosental 30 **Werkzeugfabrik** Gegr. 1888

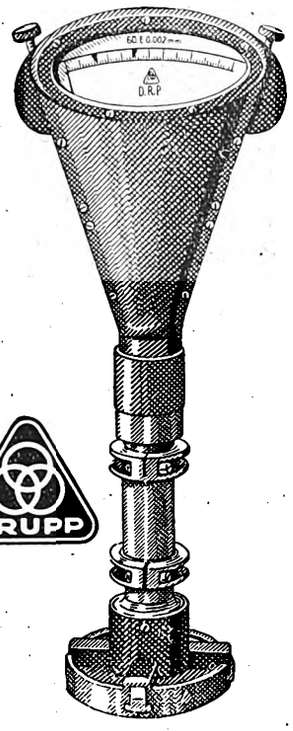
Digitized by Google

Kruppsche Mikrotast-Lehren

für

alle Din- und Sonderpassungen

nach Vergleichstücken
für Werkbank und Kontrollraum.



Einfache Mikrotast-Lochlehren

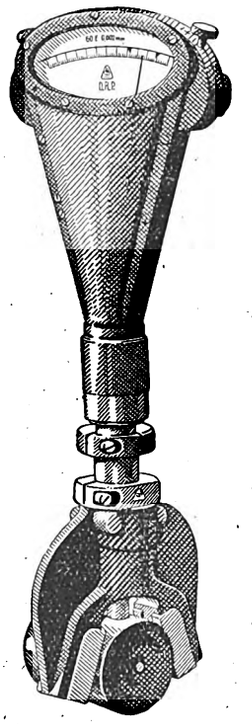
Spreizbare Mikrotast-Lochlehren

Mikrotast-Reiterlehren
für Außendurchmesser

Mikrotast-Kegellehren.

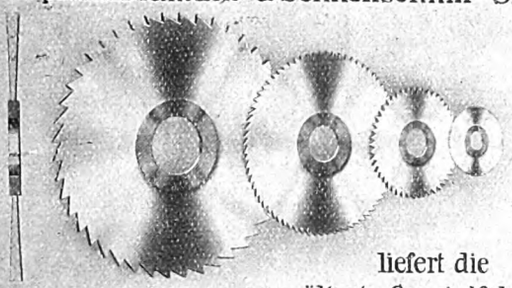
Mikrotast austauschbar
in drei Größen mit großem Zeigerausschlag,
verstellbaren Grenzmarken
und Teilungen 0,001, 0,002, 0,005,
0,01 und 0,02 mm

Verlangen Sie unsere Werbeblätter!



FRIED. KRUPP AKTIENGESELLSCHAFT · ESSEN

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik
H. Hempfling, Nürnberg.

SOAG
VORM. DESFA

elektrische
Schweißmaschinen
Heinrich
Sonnenberg Akt.-Ges.
Abt. Soag Schweissmaschinenfabrik A.-G. vorm. Desfa.
Düsseldorf P. 822

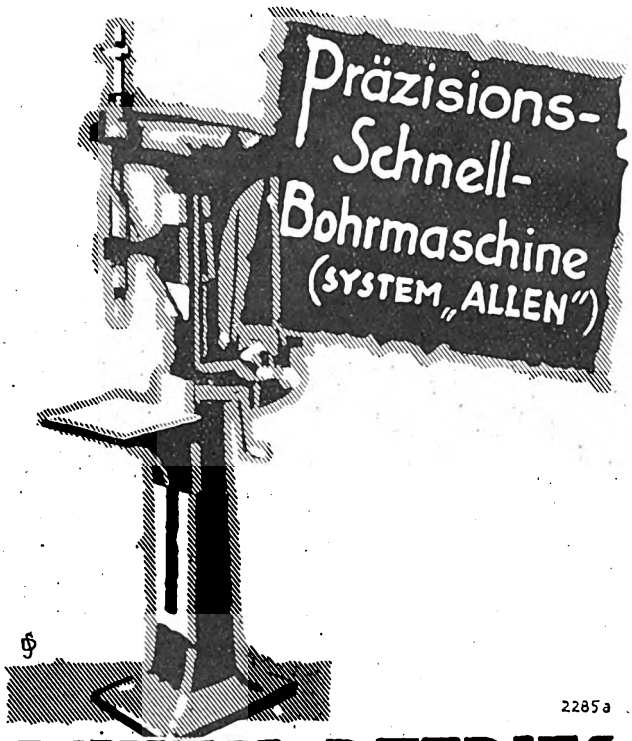
Suche laufend Beschäftigung für kleine Arbeiten für

DREHEREI

bei genauester Ausführung zu soliden Preisen

Otto Horlbeck-Elsterberg i. Vgtl.-Ruf 275

Digitized by Google



SCHIESS-DEFRIES
Akt.-Ges. Düsseldorf · Postfach 89

Soeben erschien

Josef Fraunhofer

Sein Leben und sein Werk

von Generalarzt Dr. Seitz, München

mit 4 Abbildungen

Preis Mk. 1.—

Zu beziehen durch:

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft, Erfurt

1926 sind 100 Jahre vergangen seit dem Tode Fraunhofers, dieses großen Pioniers Deutscher Optik. Der Verfasser hat hier alles zusammengetragen, was zum Verständnis von Fraunhofers Verdiensten nötig ist. Es wird für jedermann wertvoll sein, diese Schrift zu besitzen, besonders auch der Jugend sei sie dringend empfohlen. Jeder Meister sollte sie seinen Lehrlingen schenken.

Efem
Schutzmarke

Automaten- u. Revolver-Spannzangen

für Werkzeugmaschinen

sämtlicher Systeme, in- u. ausländischer Herkunft, fabriziert als langjährige Spezialität in **höchster Präzision**

Eugen Fahrion
Werkzeugfabrik
Esslingen-Mettingen (Württb.)

Verlangen Sie Sonderprospekt Nr. 200 d

Schöneberger Präzisionswerkzeug-Fabrik
HINZ & MARTIN
Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 83

Feste Lehren

Spezialität:

Gewindelehren

in höchster Präzision

Normale Gewindelehren nach Din. ab Lager bzw. kurzfristig lieferbar. Sonstige Erzeugnisse: Normallehren, Grenzlehren, Flankenrapporteure nach eig. Patenten, harte Lehren nach Zeichnungen.

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.

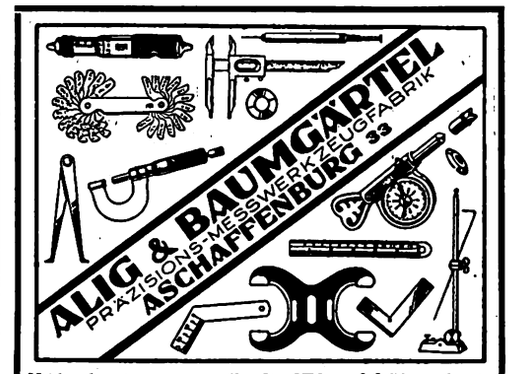
und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

Digitized by Google

Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger
und genauer Anleitung
Mk. 85.—
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger
kompl. mit Lautsprecher
Mk. 250.—
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

Präzisions-Schleiferei
Sämtliche Rund-, Innen- und
Flächenschleifarbeiten prompt u. präzise
Normalien-Fabrikation
Lineale, Parallelstücke ab Lager bzw. kurzfristig
Fabrikations-Normalien jeder Art nach Angabe
Gebr. Bopp
Techn. Leiter F. H. Bopp
Berlin SO 16
Cöpenickerstr. 74
Fernsprecher:
Moritzpl. 8798



Verkaufsstelle u. Lager: **Berlin SW 68, Schützenstr. 4.**
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

Spezial-Werkzeuge
Bohrlehren · Meßapparate · Schnitte
harte Lehren nach Zeichnung
fertigen in höchster Genauigkeit
Optisch-Mechanische Werkstätten
Abt. Werkzeugbau **R. Holz, Berlin-Steglitz** Feldstraße 10

Deutsche Feinmeß- und Schneidwerkzeuge G. m. b. H. Aschaffenburg a. M. (Bayern)

Filz
-Polierscheiben
-Unterlagen
-Dichtungen
-Sitz-Auflagen
Kölner Filzwarenfabrik
Ferdinand Müller / Köln a. Rh.

Federbandstahl
Federstahldrähte
für alle Verwendungszwecke
Blagni & Eggersglüß
Berlin S. 42, Moritzstraße 14/15
Fernsprecher: Moritzplatz 12954

Kreissägeblätter aller Art
:: 35jährige Spezialität ::

Fritz Claussner
Kamm- Maschinen- und Kreissägenfabrik
Nürnberg-Doos.

Stahlrohre
nahtlos und zugblank
Rohr-Kunberger
Zuffenhausen 8
(Württembg.) Telephon 80816

Wir fertigen als Spezialität an:
Physikalische Schulapparate
Medizinische Registrierapparate
Physiolog. Apparate
Massenfabrikation in gedrehten Messingteilen, Metallgießerei in sämtl. Metallen vorhanden
L. SCHMITTGALL & Co.
Inh. W. Schmidt, L. Schmittgall
Gießen, Nordanlage 9

Für die Fachbibliothek sind wertvoll:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) . . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthält zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild. Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden . . . Mk. 6.—, gebunden . . Mk. 8.—
(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänzter Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 10.—, gebunden . . . Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 3.—, gebunden . . . Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes und ausführliches Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden . . . . . Mk. 25.—

Die moderne Stanzerei. Ein Buch für die Praxis. Von E. KACZMAREK. 2. verbesserte Aufl. 154 Seiten mit 116 Abbildungen. Ungebunden Mk. 7.20, gebunden Mk. 8.10

Der Radio-Amateur. (Radiotelephonie. Ein Lehr- u. Hilfsbuch für den Radioamateur. Von DR. E. NESPER. 6. vermehrte Aufl. 858 Seiten m. 955 Abb. Gebund. Mk. 27.—
(Das ausführlichste und beste Buch über das Radioamateurwesen!)

Radiotechnik für Amateure. Anleitung und Anregung für die Selbstherstellung von Radio-Apparaturen, ihren Einzelteilen u. ihren Nebenapparaten. Von DR. E. KADISCH. 216 Seiten mit 216 Abbildungen. Gebunden . . Mk. 5.10

Die Prüfung der Elektrizitätszähler, Meßeinrichtungen, Meßmethoden u. Schaltungen. Von Dr.-Ing. K. SCHMIEDEL. 2. vermehrte Aufl. 157 Seit. m. 122 Abb. Geb. Mk. 8.40

Meine Refraktions-Methode. Von Geo F. KAPERNIK. 74 Seiten mit 74 Fig., 9 Blatt m. Fig. u. 1 Tafel. Geb. Mk. 6.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. zum Gebrauch in optische u. mechanische Werkstätte. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrikation. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden . . . . . Mk. 5.80

Grundlagen und neuere Fortschritte der Zahnrad-Erzeugung. Von Professor K. KUTZBACH. 70 Seiten mit 106 Abbildungen . . . . . Mk. 5.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. Harrwitz - Buchhandlg. - Berlin-Nikolassee

Digitized by Google

Mechanikerkittel

aus pa. braunem Cöper (Nova), waschecht

70 cm breit	110	120	130cm lang
Mk. 6.75	7.—	7.50	

Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 7.— 8.— 8.50

Mäntel

aus prima grauem oder braunem Cöper Nova Vorderschluß mit Umlegekragen, 120 cm lang, Oberweite 46/50 52/54 56/58
Mk. 9.— 9.50 10.50

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstr. 13, I / Tel. Moritzplatz Nr. 12359

Holzmodelle
Jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 / Teleph. 35850

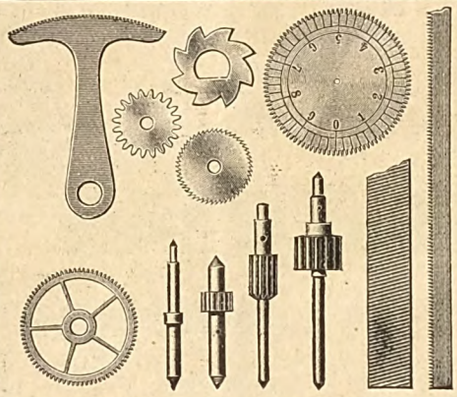
Holzschnitte **Klischees** Galvanos aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

Bekannt. Geschäftsführer

mit allen Fragen der **Fabrikation** des **Ein-** und **Verkaufs** der **Werkzeug-** und speziell der **Feinmeßlehren-Branche** bestens vertraut. techn sowie kaufm. durchaus erfahren,

wünscht sich zu verändern.

Offerten unter **F. & P. 313** an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.



Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $^1/_{10}$—$^1/_{1000}$ mm, $^1/_{1000}$—$^1/_{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet
Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung

Präzisions-
SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile
jeder Art für Optik und Feinmechanik
liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei, **Cassel, Sophienstr. 32**
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.

Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke
Spezialität: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau

Schräg- u. geradegezahnte Triebe, Zahnstangen, Räder, Schnecken, Kegelräder
Massenartikel für Feinmechanik und Kleinmaschinenbau
Ferner **Herzfeineinstellungen, Okular- und Objektivfassungen**
für Optik und Mechanik fabrizieren in allseitig bekannter Güte
GEORG KREMP SÖHNE Spezialfabrik — Gegründet 1885 — **WETZLAR · TELEPHON 76**

Filz
für alle Zwecke, Schleif- u. Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jed. Art, Filzsitzauflag., Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische und gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 4
gegr. 1874

Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

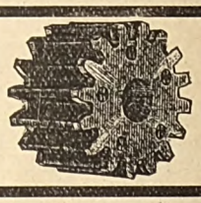
Dreh- und Montage-Arbeit
Ausarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an
Max Ammerschuber Jena
Werkst. für Feinmech.

Feilen- und Werkzeughefte
aus Rotbuchenholz, roh u. poliert, liefert
Wilh. Georg
Sägewerk u. Drechslerei
Braunsen
(Waldeck)

Holzmodelle
für alle Maschinenteile
liefert schnell und preiswert
Hugo Flemming / Leipzig-Li.
Calviusstraße 9 Fernsprecher 43018

Dosen- und Röhren-Libellen-Gläser
(Dosenlibellenkörper aus einem Stück gearbeitet) sowie
Radiometer Grookes- und Geißler-Röhren
Otto Ehrhardt
Glasinstrumentenfabr
Schmiedefeld, Th
Kreis Schleusingen

Uebernehme laufend die Herstellung von kompl. feinmechanisch. Apparaten,
Laufwerke, Montage usw. und die Anfertigung von Bestandteilen jeder Art bei raschester Bedienung und billigster Berechnung. **Fa. W. Müller, Villingen,** Bad. Schwarzwald. Postschließf. 29



Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
Maschinen-Fabrik, Berlin
Alexanderstraße 9b
Fernsprecher: Alexander 2307

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.
Die „souris"-Feilen, welche **jedem** Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch **billiger** als diese sind, entsprechen allen Anforderungen.
Bei großem Bedarf hoher Rabatt.
Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie **Dresden A 24**
Gegründet 1909 **Bayreuter Straße 14** Fernsprecher 41110

Brillenglasbohrer
mit prima Diamant in bester Ausführung. **Rund- u. Ovalschneidediam., Schreib- u. Glasschneidediamant., Abdrehdiamanten** lief. sof. ab Lager zu billigsten Preisen
Urbanek & Co., G.m.b.H.
Diamantwerkzeugfabrik
eigene Diamantschleiferei
Berlin W 15. Uhlandstr. 52

Lupenlinsen
Sucherlinsen
aller Art liefern in feinster Qualität zu günstigen Preisen
Brandt & Hauff
RATHENOW

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Führungsschnitte
Blockschnitte
komb. Werkzeuge
Spezialität: Stimmenwerkzeuge
Georg Löhlein, Nürnberg, Schützenstraße 10
Telephon 10917

Schnitte und Stanzen
Kombinierte Werkzeuge
in präziser Ausführung
HANS GEGNER, NÜRNBERG
Telephon 8361 ↔ Imhofstraße 13

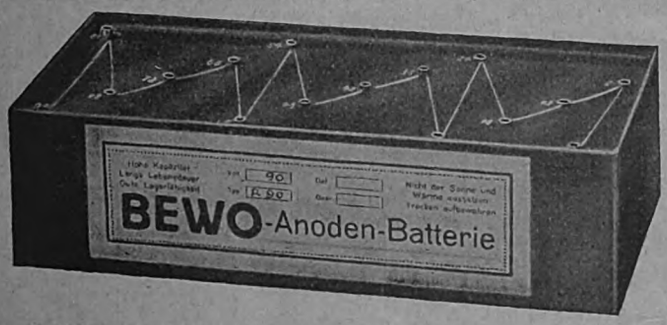
Präzisions-Schraubenfabrik
„BAVARIA" G. m. b. H. - Nürnberg
Fernsprecher 5317 Siemensstraße 42
Herstellung von Schrauben u. Fassonteilen von 2 bis 12 mm ⌀

ATLANTIC

Die Hochleistungs-Schleifscheibe.
SCHUCHARDT & SCHÜTTE
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN C 2, SPANDAUERSTR. 28-29.
NIEDERLASSUNG IN KÖLN A/RH. GEREONSHAUS, GEREONSTRASSE
EIGENE HÄUSER IN: WIEN / STOCKHOLM / KOPENHAGEN / BUDAPEST / PRAG / MAILAND / AMSTERDAM / SOERABAIA / NEW YORK
FABRIK IN BEUEL-BONN.

H. Fritsch
Maschinenfabrik
Pegau in Sachsen

Spezialität:
Präzisions-Mechaniker-Drehbänke und Präzisions-Mechaniker-Leitspindel-Drehbänke
Sofortlieferbar

BERNHARD WOHLFARTH
Schieferstr. 108 **REUTLINGEN** Schieferstr. 108
Postscheckkonto Stuttgart 30238
Fabrik galvanischer Elemente


Ausführung von nur la Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Digitized by Google

REINHOLDHÜTTE

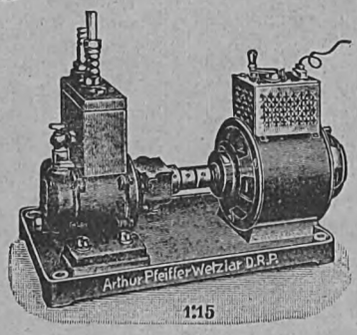
BECKER EDELSTAHL

STAHLWERK BECKER A.G.
Willich, Rhld.

ST B

WILLICH

Pfeiffer's



Hoch-
Vacuum-Pumpen
D. R. P.

Saugleistung 0,3—120 cbm pro Stunde
Vacua bis 1/1 000000 mm Hg.

Listen „P" anfordern!

Arthur Pfeiffer * Wetzlar

Reserviert
für die Firma
Hans Klemm
Leipzig-R.
Crusiusstr. 12

Werkzeugmaschinen

Druck: R. Borkmann, Weimar.

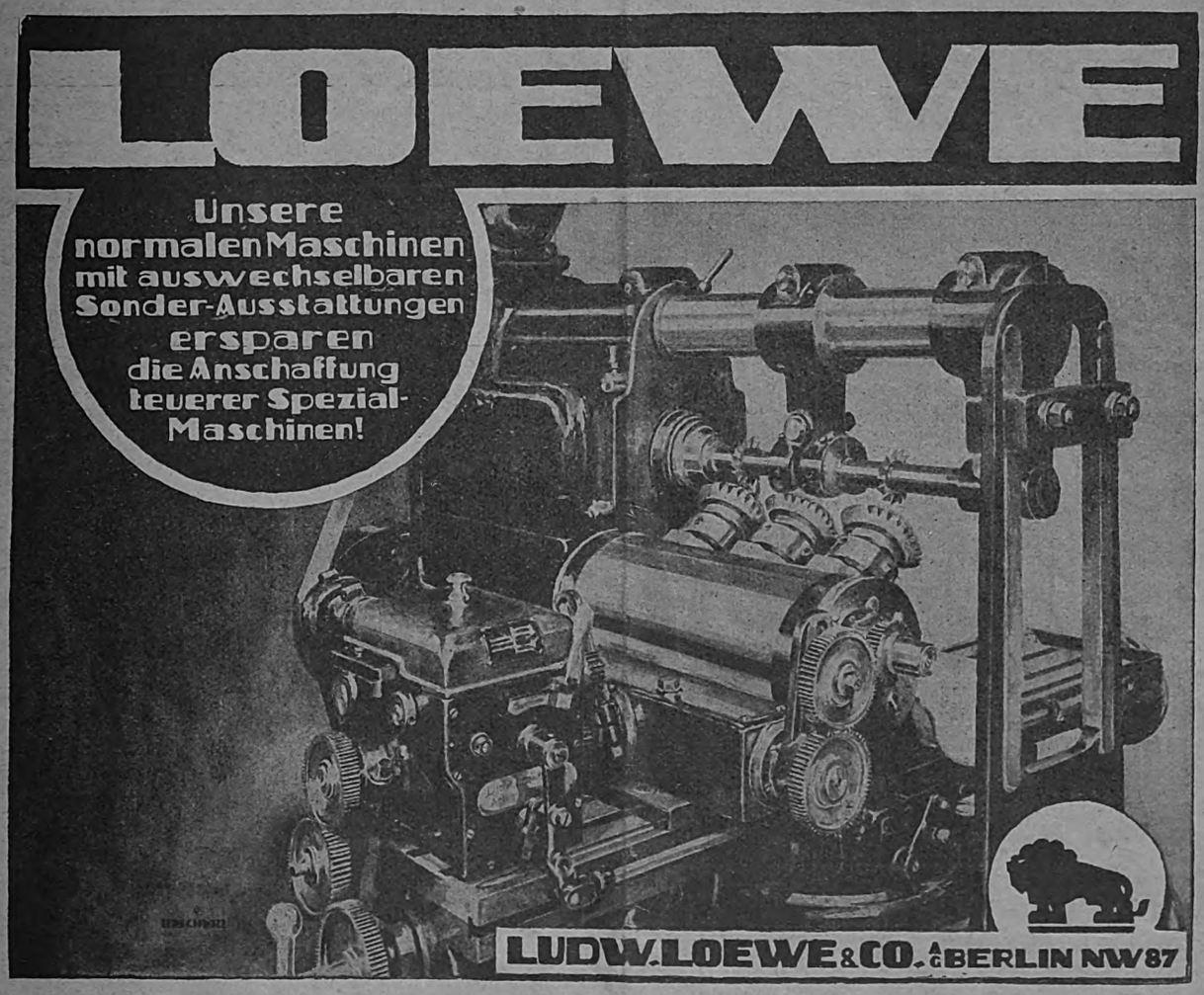
Digitized by Google

Reviewed
TK 12-24-26

ZEITSCHRIFT FÜR FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 19. Mai 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 10



Library
Digitized by Google

Stahlwerk Westig, Unna i. W.

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drei-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

WOLFRAM LEGIERTER u. SCHNELLARBEITS-

SILBERSTAHL

FABRIK-ZEICHEN

Unsere Spezialitäten:
Präz.-Leit.- u. Zugspindel-Drehbänke
Präz.-Mechaniker-Bänke
Präz.-Patronen-Bänke
Kleine Präz.-Fräsmaschinen

DRESDNER WERKZEUGMASCHINEN-FABRIK
Carl Auerbach & Sohn G.m.b.H.
TELEFON: RADEBEUL 815
RADEBEUL-DRESDEN
GARTENSTR. No 65

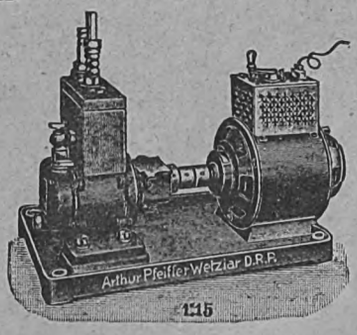
Suche laufend Beschäftigung für kleine Arbeiten für

DREHEREI

bei genauester Ausführung zu soliden Preisen

Otto Horlbeck-Elsterberg i. Vgtl. - Ruf 275

Pfeiffer's



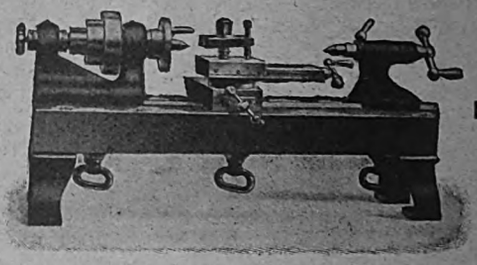
Hoch-Vacuum-Pumpen
D. R. P.

Saugleistung 0,3—120 cbm pro Stunde
Vacua bis 1/1 000 000 mm Hg.

Listen „P" anfordern!

Arthur Pfeiffer * Wetzlar

Sofort oder kurzfristig lieferbar



Präzisions-Ausführung

Präzisions-Maschinenbau Richard Nitschke & Co.
Berlin O 27, Grüner Weg 8
Spezialität: Mechaniker-Drehbänke in allen Größen u. Ausführungen

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879

Digitized by Google

REINHOLDHÜTTE

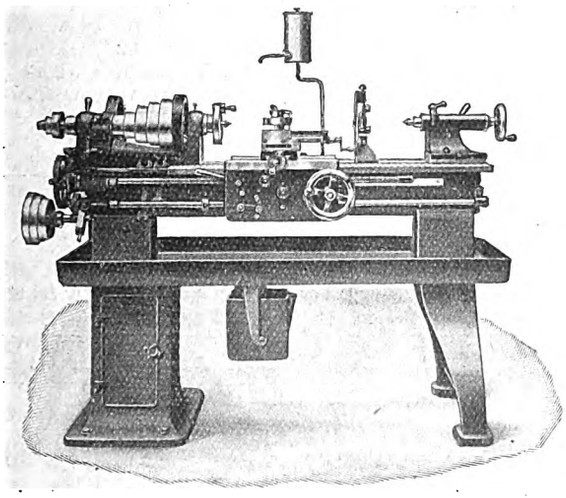
BECKER EDELSTAHL

STAHLWERK BECKER A.G.
Willich, Rhld.

ST B

WILLICH

Feinwerkzeugmaschinen



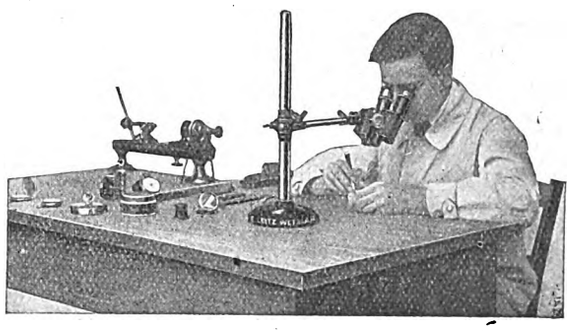
Modell Ep. 2a

Moderne Werkzeugmacher-Leitspindeldrehbänke

ohne und mit Ölpfanne, 130, 155 und 180 mm Spitzenhöhe, für Kraft- oder elektrischen Antrieb

mit Zangenspannung

BELING & LÜBKE
Feinwerkzeugmaschinenbau
BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16
Gegründet: 1872



Leitz

Binokulare Lupen auf auswechselbaren Stativen finden überall da Verwendung, wo es sich um genaueste Kontrolle kleiner Teilchen auf ihre äußere Beschaffenheit oder das Zusammenpassen einzelner Glieder handelt. Sie sind unentbehrlich bei Präzisionsarbeiten. Vermöge ihres großen Sehfeldes und großer Objektdistanz gewähren sie ein bequemes Arbeiten und schließen selbst bei langer, ununterbrochener Beobachtung eine Ermüdung der Augen aus.

Verlangen Sie kostenlose Druckschrift B. Nr. 434

Ernst Leitz / Wetzlar
Optische Werke

Digitized by Google

Franz Schmidt & Haensch

Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16.

Gegründet 1864.

Werkstätten für Präzisions-Mechanik und Optik.

Biegsame

STAHLDRAHT-WELLEN

in erstklassiger Qualität u. Ausführung

von 2-40 m/m ϕ

in Längen bis zu 15m

M. SCH. BLN

ADAM SCHNEIDER A-G

BERLIN N. 39

Sonderangebot für Händler

Runde, einstellbare und geschlossene

Schneideisen

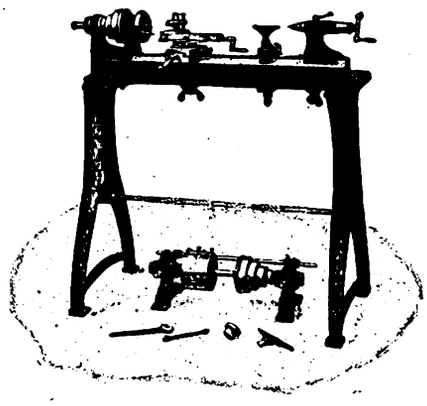
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

	20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk.	0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten

Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)

Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen



H. Fritsch

Maschinenfabrik

Pegau in Sachsen

Spezialität

Präzisions-Mechaniker-Drehbänke und Präzisions-Mechaniker-Leitspindel-Drehbänke

Sofort lieferbar!

Beste Kapitalanlage!

100% Verdienstmöglichkeit!

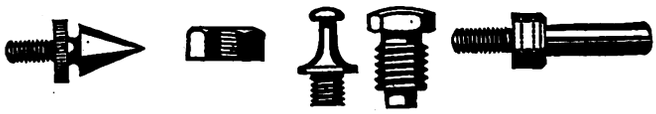
durch Kauf, Pachtung oder Beteiligung an Ia Fabrikunternehmen der Feinmechanik. Wert: 400 000 Mk., Fabrikation neuer Artikel für Export und Inlandsbedarf.

Anfragen v. Selbstrefl. mit Kapitalnachweis an die Exp. d. Bl. erbeten unt. **F. & P. 282.**

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.

Fernsprecher Nr. 27 und 458 **Ludwigstraße 178**

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.

Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

Digitized by Google

Patentnachrichten

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 29. April 1926.

42 k, 21. Sch. 70 263. Verfahren zur Festigkeitsprüfung. Firma Louis Schopper, Leipzig.

57 a, 9. J. 25 604. Reflexkamera. Firma Ihagee Kamerawerk Steenbergen & Co., Dresden.

57 a, 21. A. 42 096. Filmpackgehäuse aus Blech. J. G. Farbenindustrie, A.-G., Frankfurt a, M.

57 a, 34. C. 35 939. Kinematograph mit optischem Ausgleich der Bildwanderung durch eine Reihe von bewegten Linsen. Victor Continsouza & Maurice Baptiste Combes, Pari.

57 a, 39. E. 33 009. Regeleinrichtung für Universalmotoren an Kinowiedergabemaschinen. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

57 a, 41. E. 32 302. Bildverstelleinrichtung an Kinowiedergabeapparaten. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

57 a, 52. E. 31 287. Kinobildfenster mit Kühlrippen. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

57 a, 60. D. 47 494. Kassettenanordnung an einem tragbaren Kinoprojektor. André Léon Victor Clément Debrie, Paris.

Bekanntgemacht am 6. Mai 1926.

42 k, 20. M. 90 037. Flüssigkeitsregler für Materialprüfmaschinen. Mannheimer Maschinen-Fabrik Mohr & Federhaff, Mannheim.

Aus Vereinen und Verbänden

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik, Abt. Berlin E. V.

Sitzung vom 28. April 1926 im Langenbeck-Virchow-Hause. Vorsitzender: Herr R. Borck.

Der Vorsitzende gedenkt des am 4. April verstorbenen ältesten Mitgliedes, Herrn Bernhard Halle; die sehr zahlreiche Versammlung erhebt sich von den Sitzen.

Herr Postrat Prof. Dr. Leithäuser spricht über Bildtelegraphie und Fernsehen. Der Vortragende setzt zunächst den technischen Unterschied zwischen Bildtelegraphie und Fernsehen auseinander. Bei der ersteren, für die schon seit längerer Zeit einigermaßen brauchbare Methoden bekannt waren, sind wir heute soweit fortgeschritten, daß man jetzt ein Schriftstück schneller drahtlos übertragen, als in Buchstaben telegraphieren kann. Zum Fernsehen wäre aber erforderlich, daß eine Belichtungszeit von 0.1 Sekunde ausreicht, und hierzu sind wir rein mechanisch noch nicht imstande. Redner hatte das Dickmannsche Gerät zur Bildübertragung im Saale aufgebaut und führt es im Betrieb vor; eine drahtlose Bildübertragung innerhalb des Saales gelang ausgezeichnet. Auf solche Weise ließen sich z. B. die Wetterkarten an Schiffe auf hoher See weitergeben[1]) oder an Flugzeuge in der Luft. Wesentlich ist hierbei der genaue Gleichlauf (Synchronisierung) zweier Walzen, von denen sich an jeder der beiden Stationen eine befindet; statt der rein mechanischen Vorrichtungen hierzu sind bereits in neuester Zeit elektrische eingeführt worden. Besonders die Telefunken A.-G. hat auf diesem Gebiete hervorragendes geleistet. Redner führt die einschlägigen Schaltungen, die Apparate sowie damit erzielte Ergebnisse im Lichtbilde vor und wendet sich dann dem Fernsehen zu: er skizziert die Anforderungen, die zu diesem Zwecke an die Apparatur gestellt werden müssen und schließt den mit größtem Beifall aufgenommenen Vortrag mit einem hoffnungsreichen Ausblick in die Zukunft.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden, worauf die Sitzung geschlossen wird.

[1]) Nach Mitteilungen von Tageszeitungen ist dies inzwischen tatsächlich geschehen.

Feinmechaniker
24 Jahre alt, mit vielseitiger Aus- u. Fortbildung und besten Zeugnissen, bei ersten Firmen besond. im Bau physik. Apparate vollkomm. selbständig tätig gewesen,
sucht Stellung
Angebote unter **F & P 315** an die Geschäftsst. dies. Zeitschrift.

Werkzeugmacher
20 J., firm in Schnitt-Werkz., insbes. Komplettsch. und Lehren
sucht Stellung
In- od. Ausland. Ang. unter **K L 279 U** an
Ala Haasenstein & Vogler, A-G, Cassel

Für waffentechnisches Versuchslaboratorium LEITER
mit entsprechenden Kenntnissen und elektrischen, feinmechanischen und maschinenbaulichen Erfahrungen gesucht.
Bezahlung nach Gruppe VII der Reichsbesoldungsordnung.
Ausführliche Bewerbungen unter **F & P 316** an die Geschäftsstelle dies. Zeitschrift erbeten.

Anfrage.

Anfragen nach den Anschriften der fragestellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen erteilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz." in Erfurt Auskunft.

71. Mit welchen Apparaten und Werkzeugen werden **Metallkolben für Spritzen** in Glaszylinder dicht eingeschliffen und wie ist der ganze Arbeitsvorgang?

72. Wer liefert **Poliermaschinen** zum Polieren von gezogenen Profilen in Stahl und Eisen?

73. Wer ist Lieferant von **Fräsmaschinen** von profilierten Durchschlägen, die zum Stellen der Ziehwerkzeuge für Profil-Zieherei und zum Fräsen von Stangenziehwerkzeugen gebraucht werden?

74. Wer liefert **Polier-Einrichtungen** zum Polieren von kalt gewalzten Bändern?

FEINMECHANIKER
26 Jahre alt, mit dem Reifezeugnis der Fachschule für Feinmechanik zu Göttingen versehen, kaufmännische Schule besucht, zuverlässig und selbständig, guter Zeichner, zur Zeit praktisch tätig, sucht, gestützt auf beste Zeugnisse, geeignete Stelle im Betrieb oder Büro. Angeb. an **Fritz Meyer, Bielefeld, Ravensberger Str. 47 III**, erbeten.

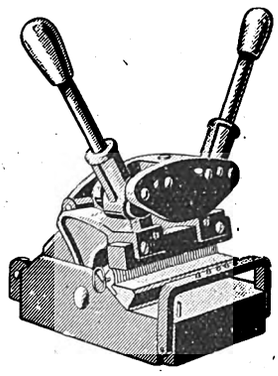
Vertretungen an allen größeren Plätzen des In- und Auslandes.

Digitized by Google

SCHUCHARDT & SCHÜTTE A-G

BERLIN C 2, SPANDAUER STR. 28-29

Niederlassung in Köln a. Rh., Gereonshaus, Gereonstraße



Die Riemenverbindung erfolgt mittels Drahthaken, die auf beiden Riemenseiten vollkommen glatt eingepreßt werden und durch einen Rohhautstift, der die Riemenenden gelenkartig zusammenhält

Näheres in Liste F 1040

Unsere

Riemenverbinde-Vorrichtung

ist das technisch vollkommenste Hilfsmittel zur Verbindung von Treibriemen jeder Art, Stärke und Breite. Die geschmeidige stoßfreie Verbindung unterscheidet sich kaum von endlos geleimten Riemen, hat aber den Vorzug der leichten Lösbarkeit. Einfache Handhabung des Apparates, von ungelernten Arbeitern in wenigen Minuten zu bedienen

Jüngerer Feinmechaniker,
alle Arbeit ausführend,
sucht für sofort Stellung.
Zuschriften mit Lohnangabe erbittet
Erwin Conrad, Breslau X, Vinzenzstr. 13.

Erstklassiger Präzisions-Mechaniker
für kleinen Betrieb nach Mitteldeuschld.
gesucht.
Bewerbungen u. Angabe der bisher. Tätigkeit unt. **F & P 317** an die Geschäftsstelle dieses Blattes.

Brillenglasbohrer
mit prima Diamant in bester Ausführung. **Rund- u. Ovalschneidediam., Schreib- u. Glasschneidediamant., Abdrehdiamanten** lief. sof. ab Lager zu billigsten Preisen
Urbanek & Co., G.m.b.H.
Diamantwerkzeugfabrik
eigene Diamantschleiferei
Berlin W 15. Uhlandstr. 52

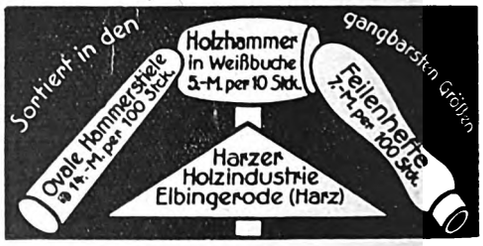
Schnitt-, Stanz-, Zieh- u. Preßwerkzeuge
in einfacher, kombinierter und Block-Ausführung für die Metall-, elektrische und keramische Industrie
Spezial-Bohr-, Fräs-, Roll-, Schlitz-Vorrichtungen usw.
für die Serienfabrikation
Schrauben- und Fasson-Automaten
usw. liefert in einwandfreier Ausführung
Friedrich Rußler
Werkzeugfabrik, **Nürnberg,** Bienweg 10

Federbandstahl
Federstahldrähte
für alle Verwendungszwecke
Blagni & Eggersglüß
Berlin S. 42, Moritzstraße 14/15
Fernsprecher: Moritzplatz 12954

Lacke
für Mechanik und Optik
die bekannten Marken
Grosse & Bredt G.m.b.H.
Berlin SW 68
Alexandrinenstr. 119/120

Elektro-gebläse
für jede Stromart u. Spannung liefern
W. A. Weber & Co.
Maschinen-Fabrik
Roßlau an der Elbe

Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke
Spezialität: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau



Präzisions-Schraubenfabrik „BAVARIA" G. m. b. H. - Nürnberg
Fernsprecher 5317 Siemensstraße 42
Herstellung von Schrauben u. Fassonteilen von 2 bis 12 mm ⌀

Max Ammerschuber • Jena
Messing- und Stahlhandlung
Fernsprecher 701, später 2701
Zentrallager für Großthüringen
in Messing, Kupfer, Aluminium sowie Stahl und Eisen
in allen gangbaren Abmessungen

Allgemeiner Anzeiger der Chemischen Industrie

Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie

Erscheint monatlich 2 mal im 9. Jahrgang
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag

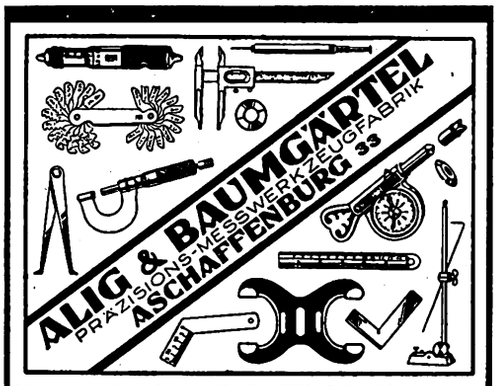
Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

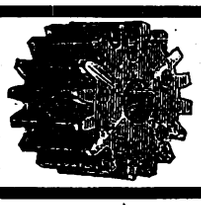
Wasserwagen aller Art

liefert schnell und preiswert
Hans Schafferus, Reichenbach i. V.
Fabrik für Meßwerkzeuge

Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren



Verkaufsstelle u. Lager: **Berlin SW 68, Schützenstr. 4.**
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.



Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
Maschinen-Fabrik, Berlin
Alexanderstraße 9b
Fernsprecher: Alexander 2307

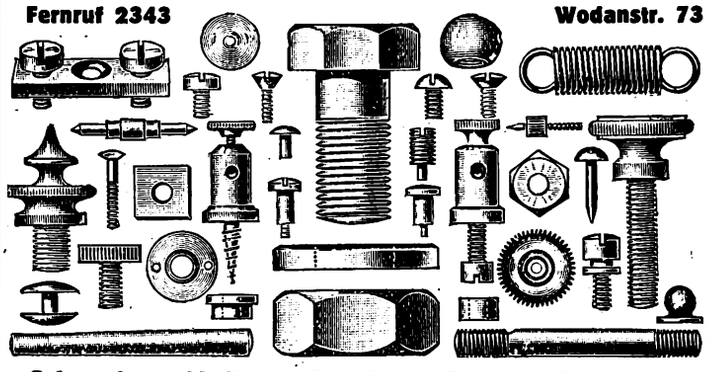
Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H.,
Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Präzisions-Schleiferei
Sämtliche Rund-, Innen- und
Flächenschleifarbeiten prompt u. präzise
Normalien-Fabrikation
Lineale, Parallelstücke ab Lager bzw. kurzfristig
Fabrikations-Normalien jeder Art nach Angabe
Gebr. Bopp
Techn. Leiter F. H. Bopp
Berlin S O 16
Cöpenickerstr. 74
Fernsprecher:
Moritzpl. 8798

Schnitte und Stanzen
SPEZIALITÄT:
Block-, Zieh- und kombinierte Werkzeuge
sowie sämtl. Einrichtungen zur rationellen
Massenfabrikation * Apparate- und Klein-
maschinenbau * Anfertigung von Dreh-
arbeiten und Maschinenteilen aller Art
Jakob Wagner * Nürnberg
Rosental 30 **Werkzeugfabrik** Gegr. 1888

Städtische vom Staat unterstützte
Fachschule für Feinmechanik
zu Göttingen
Umfassende praktische und theoretische Ausbildung auf allen Gebieten der Feinmechanik. Vier aufsteigende Jahresklassen. Lehrwerkstätten. Vorbereitung für die Gehilfenprüfung. Praktische und theoretische Fortbildung von Gehilfen. Beginn des Schuljahres am 1. April. Anmeldungen beim Unterzeichneten. Merkblatt und Auskunft durch denselben.
KLEMM / DIREKTOR

ZIRKLER & ROTH / NÜRNBERG-SÜD
Fernruf 2343 **Wodanstr. 73**



Schrauben, Muttern, Scheiben, Federn, Fassonteile
aus jedem Metall für alle Zweige der Industrie

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10

Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung

Schnitte und Stanzen
Kombinierte Werkzeuge
in präziser Ausführung
HANS GEGNER, NÜRNBERG
Telephon 8361 ↔ Imhofstraße 13

Spezial-Werkzeuge
Bohrlehren · Meßapparate · Schnitte
harte Lehren nach Zeichnung
fertigen in höchster Genauigkeit
Abt. Werkzeugbau **Optisch-Mechanische Werkstätten**
R. Holz, Berlin-Steglitz Feldstraße 10

Digitized by Google

Mechanikerkittel

aus pa. braunem Cöper (Nova), waschecht nur eigenes Fabrikat

70 cm breit	110	120	130cm lang
Mk. 6.75	7.—		7.50

Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 7.— 8.— 8.50

Mäntel

aus prima grauem oder braunem Cöper Nova Vorderschluß mit Umlegekragen, 120 cm lang, Oberweite 46/50 52/54 56/58
Mk. 9.— 9.50 10.50

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstr. 13, I / Tel. Moritzplatz Nr. 12359

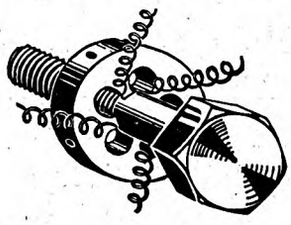
Schrauben, Muttern, Fassonteile

Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten-, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft

Decolletage A.G. Grenchen (Schweiz)
Präzisions-, Stanz- und Schraubenfabrik

Holzschnitte Klischees Galvanos aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

Schneideisen - Sonderangebot!



S.J.-L.H. und Whtw.-Gew. in allen gäng. Abmessung., rund, geschl., zu äußerst günstigen Preisen

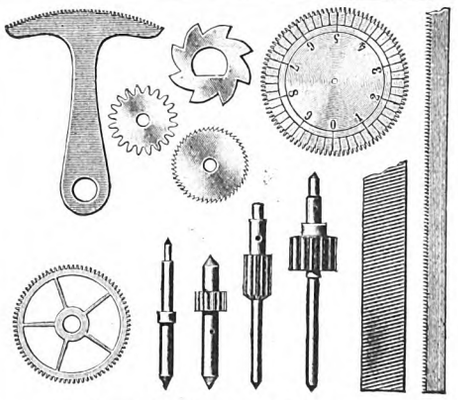
Germania-Werke
Werkzeug- u. Maschinenfabrik
Berlin-Reinickendorf (Ost), Raschdorffstraße Nr. 66

Präzisions-SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile jeder Art für Optik und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei, **Cassel, Sophienstr. 32**
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.

Kreissägeblätter aller Art
35jährige Spezialität
Fritz Claussner
Kamm- Maschinen- und Kreissägenfabrik
Nürnberg-Doos

Federbandstahl
Federstahldraht
für alle Verwendungszwecke
Federstahl-Industrie Erich Loewe
G. m. b. H., Berlin C. 19
Telephon: Merkur 6546 und 9727

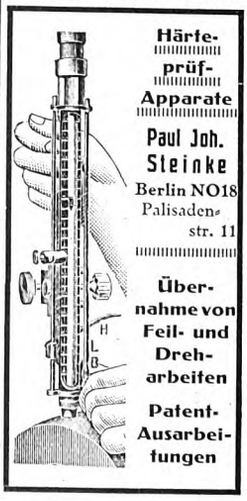
Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 :: Tel. 35850



Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10000 inch.
für alle Messungen geeignet
Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung

Wir fertigen als Spezialität an:
Physikalische Schulapparate
Medizinische Registrierapparate
Physiolog. Apparate
Massenfabrikation in gedrehten Messingteilen, Metallgießerei in sämtl. Metallen vorhanden
L. SCHMITTGALL & Co.
Inh. W. Schmidt, L. Schmittgall
Gießen, Nordanlage 9

Schmirgel-Leinen
Schmirgel-, Glas-, Flint- und Corund-Papier
Schmirgel-, Leder- und Filz-Poller-Fellen
Schmirgel-Scheiben aller Art
Schmirgel lose in allen Körnungen
liefert billigst
Schmirgelwerk Rud. Goebel Gegr. 1878
Bad Blankenburg (Thür. Wald)



Härte-prüf-Apparate
Paul Joh. Steinke
Berlin NO18 Palisadenstr. 11
Übernahme von Feil- und Dreharbeiten
Patent-Ausarbeitungen

Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger und genauer Anleitung **Mk. 85.—**
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger kompl. mit Lautsprecher **Mk. 250.—**
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

Holzmodelle
für alle Maschinenteile
liefert schnell und preiswert
Hugo Flemming / Leipzig-Li.
Calviusstraße 9 Fernsprecher 43018

Uebernehme laufend die Herstellung von kompl. feinmechanisch. Apparaten,
Laufwerke, Montage usw. und die Anfertigung von Bestandteilen jeder Art bei raschester Bedienung und billigster Berechnung. **Fa. W. Müller, Villingen,** Bad. Schwarzwald. Postschließf. 29

Apparate- und Kleinmaschinenbau, Kleine Stanz- u. Preßteile, Massenartikel u. Ausarbeitung von Patenten :: BRUNO JAPP, Nürnberg, Schweinauer Str. 37a

Filz
für alle Zwecke, Schleif- und Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jeder Art, Filzsitzauflagen, Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische u. gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H. Erfurt

Digitized by Google

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Führungsschnitte
Blockschnitte
komb. Werkzeuge
Spezialität: Stimmenwerkzeuge
Georg Löhlein, Nürnberg, Schützenstraße 10
Telephon 10917

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.
Die „souris"-Feilen, welche jedem Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch billiger als diese sind, entsprechen allen Anforderungen. Bei großem Bedarf hoher Rabatt.
Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie Dresden A 24
Gegründet 1909 Bayreuter Straße 14 Fernsprecher 41110

Soeben erschien
Josef Fraunhofer
Sein Leben und sein Werk
von Generalarzt Dr. Seitz, München
mit 4 Abbildungen
Preis Mk. 1.—
Zu beziehen durch:
Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft, Erfurt
1926 sind 100 Jahre vergangen seit dem Tode Fraunhofers, dieses großen Pioniers Deutscher Optik. Der Verfasser hat hier alles zusammengetragen, was zum Verständnis von Fraunhofers Verdiensten nötig ist. Es wird für jedermann wertvoll sein, diese Schrift zu besitzen, besonders auch der Jugend sei sie dringend empfohlen. Jeder Meister sollte sie seinen Lehrlingen schenken.

Schräg- u. geradegezahnte Triebe, Zahnstangen, Räder, Schnecken, Kegelräder
Massenartikel für Feinmechanik und Kleinmaschinenbau
Ferner Herzfeineinstellungen, Okular- und Objektivfassungen
für Optik und Mechanik fabrizieren in allseitig bekannter Güte
GEORG KREMP SÖHNE Spezialfabrik — Gegründet 1885 — WETZLAR · TELEPHON 76

Für die Fachbibliothek sind wertvoll:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) . . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthällt zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild. Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden . . . Mk. 6.—, gebunden . . Mk. 8.—
(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänzter Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 10.—, gebunden . . . Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 3.—, gebunden . . . Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes und ausführliches Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden . . . . . Mk. 25.—

Die moderne Stanzerei. Ein Buch für die Praxis. Von E. KACZMAREK. 2. verbesserte Aufl. 154 Seiten mit 116 Abbildungen. Ungebunden Mk. 7.20, gebunden Mk. 8.10

Der Radio-Amateur. (Radiotelephonie. Ein Lehr- u. Hilfsbuch für den Radioamateur. Von DR. E. NESPER. 6. vermehrte Aufl. 858 Seiten m. 955 Abb. Gebund. Mk. 27.—
(Das ausführlichste und beste Buch über das Radioamateurwesen!)

Radiotechnik für Amateure. Anleitung und Anregung für die Selbstherstellung von Radio-Apparaturen, ihren Einzelteilen u. ihren Nebenapparaten. Von DR. E. KADISCH. 216 Seiten mit 216 Abbildungen. Gebunden . . Mk. 5.10

Die Prüfung der Elektrizitätszähler, Meßeinrichtungen, Meßmethoden u. Schaltungen. Von Dr.-Ing. K. SCHMIEDEL. 2. vermehrte Aufl. 157 Seit. m. 122 Abb. Geb. Mk. 8.40

Meine Refraktions-Methode. Von Geo F. KAPERNIK. 74 Seiten mit 74 Fig., 9 Blatt m. Fig. u. 1 Tafel. Geb. Mk. 6.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. zum Gebrauch in optische u. mechanische Werkstätte. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrikation. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden . . . . . Mk. 5.80

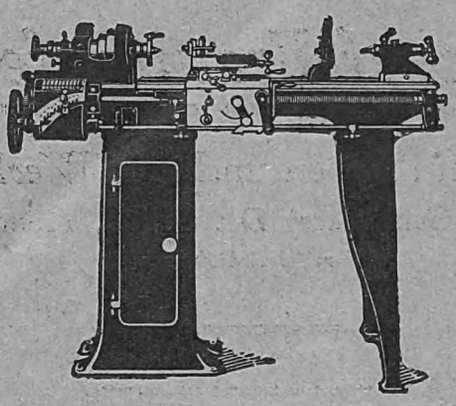
Grundlagen und neuere Fortschritte der Zahnrad-Erzeugung. Von Professor K. KUTZBACH. 70 Seiten mit 106 Abbildungen . . . . . Mk. 5.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. Harrwitz - Buchhandlg. - Berlin-Nikolassee

Digitized by Google

WEISSER



Mechaniker-Drehbänke
Leitspindel-Drehbänke
Fräsmaschinen
Revolver-Drehbänke

J. G. Weisser Söhne
St. Georgen-Schwarzw.

Fabrik erstkl. Präzisions-Werkzeugmaschinen

SCHIESS-DEFRIES
Akt.-Ges. Düsseldorf · Postfach 89

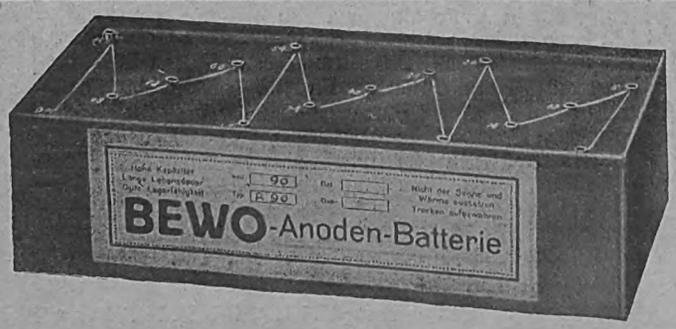
Metallguss

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik

RICHARD MUSCULUS ★ Berlin SO 36
Wiener Straße 18 – Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303

BERNHARD WOHLFARTH

Schieferstr. 108 **REUTLINGEN** Schieferstr. 108
Postscheckkonto Stuttgart 30238
Fabrik galvanischer Elemente



Ausführung von nur Ia Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Druck: R. Borkmann, Weimar.

Digitized by Google

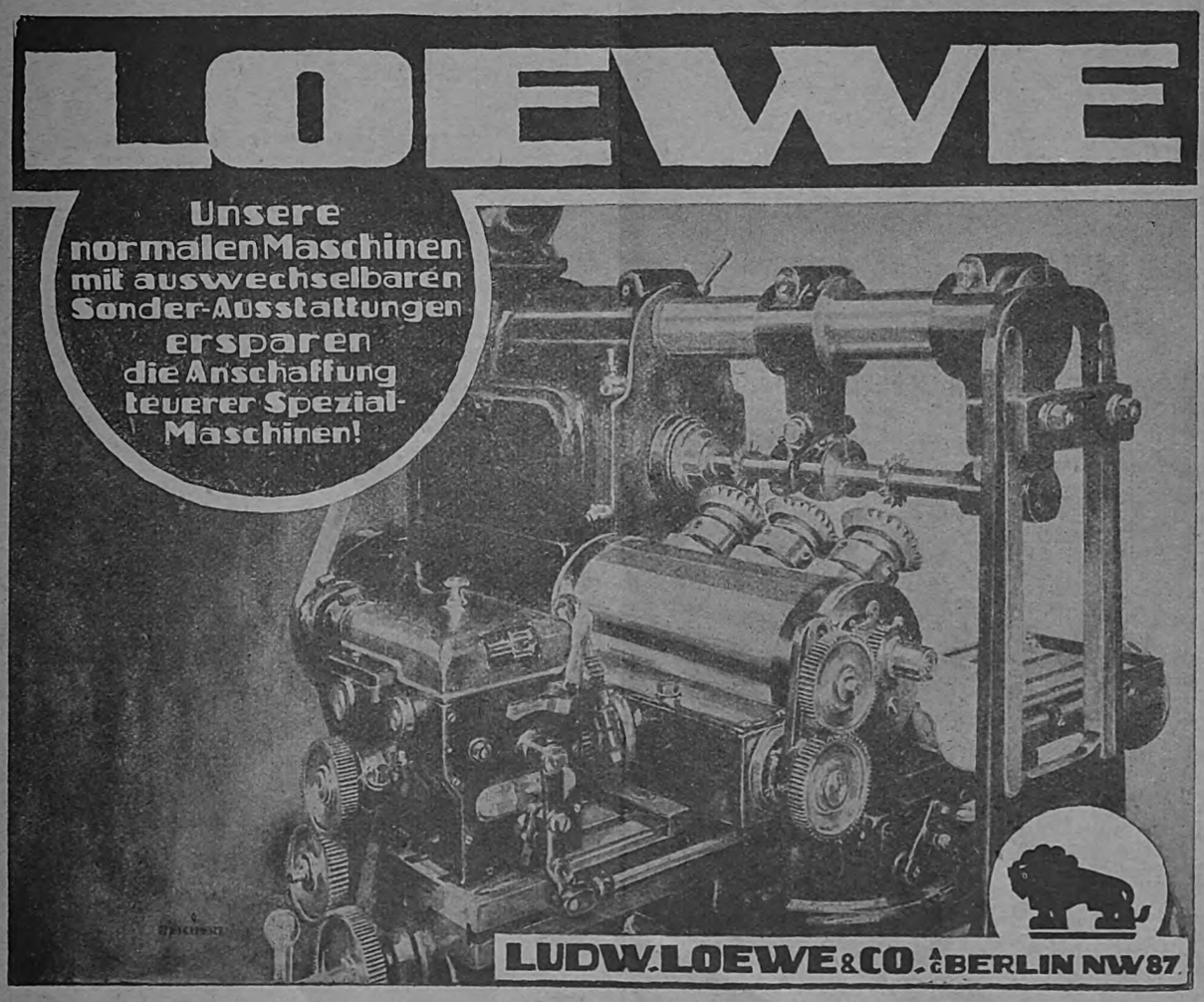
Reviewed
HK 12-24-26

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 2. Juni 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 11



Library
Digitized by Google

Sartorius-Analysen- und Präzisionswagen

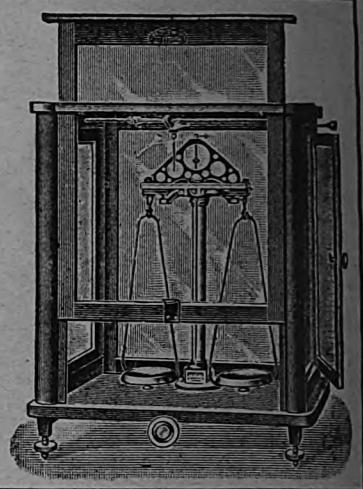
mit den modernsten und praktischsten Verbesserungen bieten bei allen Wäge-Arbeiten große Erleichterungen

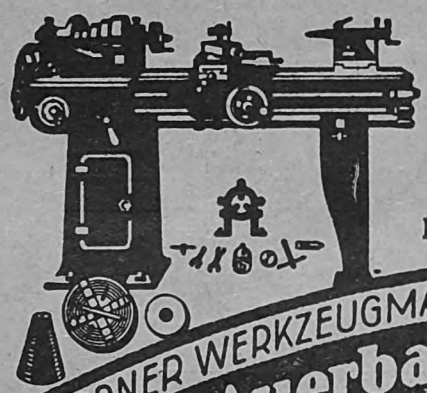
Neu! **Sartorius-Analysenwagen mit Gewichts-Auflage der Bruchgramme von außen** Neu!

„Sartorius-Reitersicherung" verhindert jedes Abfallen des Reiters — Hervorragende Konstruktionen von **Analysen-Schnellwagen** und **Mikro-Chemische-Analysenwagen** — Katalog „Präcis 23" kostenfrei

Sartorius-Werke Akt.-Ges., Göttingen Prov. Hann.

Gegründet 1870 — Telephon Nummer 129 — Drahtanschrift: Sartoriuswerke, Göttingen





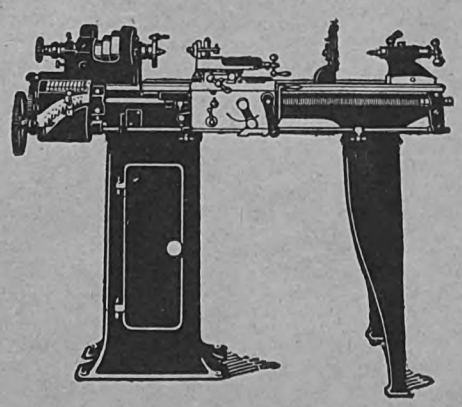
Unsere Spezialitäten
Präz.-Leit- u. Zugspindel-Drehbänke
Präz.-Mechaniker-Bänke
Präz.-Patronen-Bänke
Kleine Präz.-Fräsmaschinen

DRESDNER WERKZEUGMASCHINEN-FABRIK
Carl Auerbach & Sohn G.m.b.H.
TELEFON: RADEBEUL 815
RADEBEUL-DRESDEN
GARTENSTR. No 63

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879

WEISSER



Mechaniker-Drehbänke
Leitspindel-Drehbänke
Fräsmaschinen
Revolver-Drehbänke

J. G. Weisser Söhne
St. Georgen-Schwarzw.
Fabrik erstkl. Präzisions-Werkzeugmaschinen

Rundstahldraht
Bedeutend billiger als Silberstahl
genau kalibriert, gerichtet und poliert für Präzisionsteile 2—12 mm Durchmesser

*

Silberstahl
genau kalibriert, hochglanzpoliert für Spiralbohrer, Gewindebohrer, Fräser, Reibahlen u. sonstige feine Werkzeuge

*

Werkzeug-Gußstahl
blank gezogen, wolframlegierte Spezialqualität für Gewindeschneidzeuge

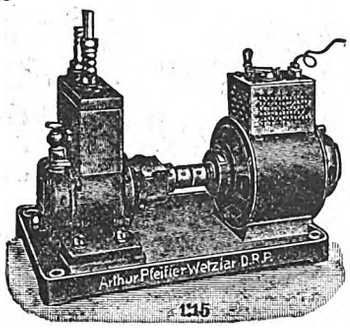
*

Achsenstahl in Silberstahlausführung
Triebstahl in Silberstahlausführung

HEINE & BEISSWENGER
Stuttgart

Digitized by Google

Pfeiffer's



Hoch-Vacuum-Pumpen
D. R. P.

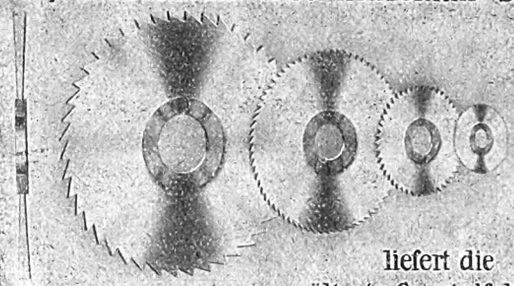
Saugleistung 0,3—120 cbm pro Stunde
Vacua bis 1/1 000 000 mm Hg.

Listen „P" anfordern!

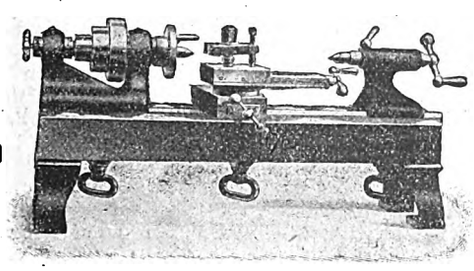
Arthur Pfeiffer * Wetzlar

Präzisions-Schleiferei
Sämtliche Rund-, Innen- und Flächenschleifarbeiten prompt u. präzise
Normalien-Fabrikation
Lineale, Parallelstücke ab Lager bzw. kurzfristig
Fabrikations-Normalien jeder Art nach Angabe
Gebr. Bopp
Techn. Leiter F. H. Bopp
Berlin S O 16 Cöpenickerstr. 74 * Fernsprecher: Moritzpl. 8798

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik
H. Hempfling, Nürnberg.



Sofort oder kurzfristig lieferbar

Präzisions-Ausführung

Präzisions-Maschinenbau Richard Nitschke & Co.
Berlin O 27, Grüner Weg 8
Spezialität: Mechaniker-Drehbänke in allen Größen u. Ausführungen

Schöneberger Präzisionswerkzeug-Fabrik
HINZ & MARTIN
Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 83

Feste Lehren
Spezialität:
Gewindelehren
in höchster Präzision

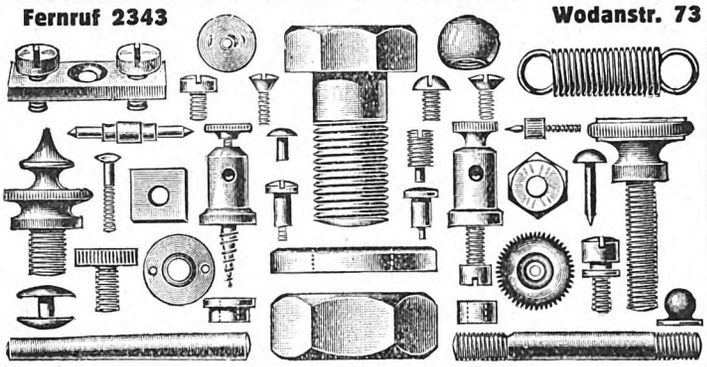
Normale Gewindelehren nach Din. ab Lager bzw. kurzfristig lieferbar. Sonstige Erzeugnisse: Normallehren, Grenzlehren, Flankenrapporteure nach eig. Patenten, harte Lehren nach Zeichnungen.

SOAG
VORM. DESFA
SOAG

elektrische
Schweißmaschinen
Heinrich
Sonnenberg Akt.-Ges.
Abt. Soag Schweissmaschinenfabrik A.-G. vorm. Desfa.
Düsseldorf P. 822

Digitized by Google

ZIRKLER & ROTH / NÜRNBERG-SÜD
Fernruf 2343 Wodanstr. 73



Schrauben, Muttern, Scheiben, Federn, Fassonteile
aus jedem Metall für alle Zweige der Industrie

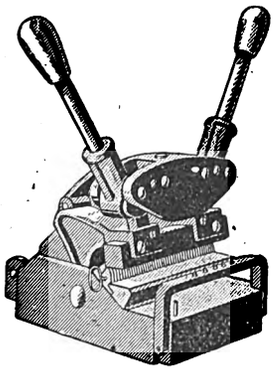
Suche laufend Beschäftigung für kleine Arbeiten für

DREHEREI

bei genauester Ausführung zu soliden Preisen

Otto Horlbeck-Elsterberg i. Vgtl. - Ruf 275

SCHUCHARDT & SCHÜTTE A-G
BERLIN C 2, SPANDAUER STR. 28-29
Niederlassung in Köln a. Rh., Gereonshaus, Gereonstraße

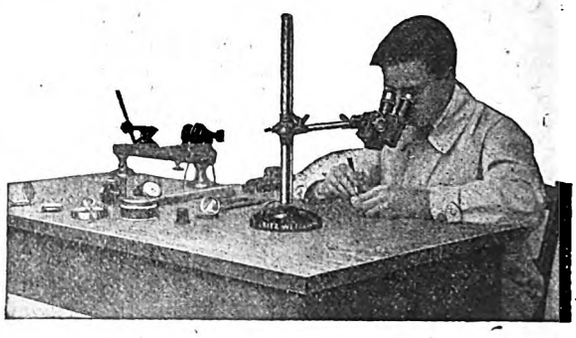


Die Riemenverbindung erfolgt mittels Drahthaken, die auf beiden Riemenseiten vollkommen glatt eingepreßt werden und durch einen Rohhautstift, der die Riemenenden gelenkartig zusammenhält

Näheres in Liste F 1040

Unsere
Riemenverbinde-Vorrichtung

ist das technisch vollkommenste Hilfsmittel zur Verbindung von Treibriemen jeder Art, Stärke und Breite. Die geschmeidige stoßfreie Verbindung unterscheidet sich kaum von endlos geleimten Riemen, hat aber den Vorzug der leichten Lösbarkeit. Einfache Handhabung des Apparates, von ungelernten Arbeitern in wenigen Minuten zu bedienen



Leitz

Binokulare Lupen auf auswechselbaren Stativen finden überall da Verwendung, wo es sich um genaueste Kontrolle kleiner Teilchen auf ihre äußere Beschaffenheit oder das Zusammenpassen einzelner Glieder handelt. Sie sind unentbehrlich bei Präzisionsarbeiten. Vermöge ihres großen Sehfeldes und großer Objektdistanz gewähren sie ein bequemes Arbeiten und schließen selbst bei langer, ununterbrochener Beobachtung eine Ermüdung der Augen aus.

Verlangen Sie kostenlose Druckschrift B. Nr. 434

Ernst Leitz / Wetzlar
Optische Werke

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

Digitized by Google

57 a. 947 097. Verschluß mit Zugvorrichtung und Auslöser für Atelierkameras. Ludwig Schneidt, Freising.

57 c. 947 039. Attrappe für photographische Zwecke. Max Schütze, Dörnitz, Bezirk Magdeburg.

57 a. 947 347. Fortschalttrommel für kinematographische Projektionsapparate. A.-G. Hahn für Optik und Mechanik, Ihringshausen bei Cassel.

57 c. 946 152. Kopierrahmen. Friedrich Graf, Konolfingen-Stalden, Schweiz.

59 c. 946 052. Quecksilberdampfstrahlpumpe. Friedrich Bachmann & Rudolf Schmidt, Jena.

Aus Vereinen und Verbänden

70 Jahre Verein deutscher Ingenieure.

Die 65. Hauptversammlung des VDI findet vom 12. bis 14. Juni in Hamburg statt. Am 12. Mai waren 70 Jahre vergangen, seit der VDI, 1856 in Alexisbad im Harz von 23 jungen Ingenieuren ins Leben gerufen, begann: „Die Zusammenfassung der geistigen Kräfte der deutschen Technik zum Wohle der vaterländischen Industrie" vorzubereiten und durchzuführen. Der VDI pflegt enge Verbindung mit seinen 30 000 Mitgliedern, die sich über die ganze Welt verteilen, durch seine in sehr hoher Auflage erscheinenden technischen Zeitschriften. Seine Tagungen gaben Querschnitte durch den Stand gegenwärtiger Technik auf wichtigen Gebieten; so tritt auf der Hamburger Hauptversammlung die heute so wichtige Schweißtechnik besonders in den Vordergrund. Von nicht weniger als 10 führenden Fachmännern wird an den ersten beiden Halbtagen über ihre Erfahrungen und die daraus sich ergebenden weiteren Möglichkeiten berichtet, nicht zuletzt nach der Richtung, wie diese Technik die Konstruktion beeinflußt und die Fertigung vereinfacht. Das Hauptgewicht ist dabei der Wirtschaftlichkeit beigelegt.

Daß in Hamburg die Tagesfrage im Schiffbau: Dieselmotor oder Dampfmaschine? zur Erörterung durch Dr. ing. e. h. Frahm, Hamburg, gelangt, wird sehr begrüßt. Hat doch der Wettlauf dieser beiden Maschinenarten zu einer in der Kostensenkung für die Pferdekraftstunde sehr angenehm empfundenen Steigerung der Nutzleistung beim Schiffsantrieb geführt.

Der Bericht von Professor Dr. ing. Goerens, Essen, über: „Stahlqualitäten und deren Beziehungen zu dem Herstellungsverfahren" ist von grundlegender Bedeutung für jeden in der Praxis stehenden Ingenieur und den Forscher, denn die Verbreitung und Auswertung der Kenntnis der Werkstoffeigenschaften ist heute dringender notwendig wie je zuvor; die Wettbewerbsfähigkeit unserer Industrie hängt nicht zuletzt davon ab, wie sehr und vor allem wie rasch sie versteht, die im guten Werkstoff schlummernden Möglichkeiten tatkräftig und planmäßig auszuwerten. Unter dem Vorsitz von Gen. Dir. Dr. Köttgen finden dann noch Aussprachen statt über die Technologie und Physik in der Stoffkunde, über die überaus wichtige Frage der Prüfung und Bewertung der Straßenbaustoffe, über die Bedeutung des Erdöls für die Wirtschaft, weiterhin über das zeitgemäße und wirtschaftlich höchst bedeutungsvolle Thema: „Fertigungsarten der Massenherstellung in der Feinmechanik" sowie über Gewindeherstellung. Bei dem Gewicht, das der feinmechanischen Industrie im Rahmen der deutschen Gesamtwirtschaft zukommt, denn hier ist noch ein entwicklungsfähiger Boden, ist die Behandlung dieser Frage sehr zu begrüßen.

Der Technik in der Landwirtschaft hat der VDI bekanntlich stets und schon zu der Zeit, als Max Eyth seine verdienstvolle Tätigkeit begann, lebhaftes Interesse entgegengebracht. Er behandelt im Hamburg durch Prof. Lichtenberger, Kiel, die Anwendung maschinentechnischer Hilfsmittel in der Land- und besonders Milchwirtschaft der Vereinigten Staaten, sowie durch Prof. Brinkmann die Motorisierung der amerikanischen Landwirtschaft in volks- und betriebswirtschaftlicher Beleuchtung; beides Fragen von größtem Interesse für Deutschland.

Näheres und Anmeldung zur Hauptversammlung durch VDI, Geschäftsstelle Berlin NW 7, Ingenieurhaus; Preis der Herrenkarte ℳ 20,—, der Damenkarte ℳ 15,—, je mit gemeinschaftlichen Mittagessen am 13. Juni, ohne dieses ℳ 5,— weniger.

Die Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie

wird in den Tagen vom 22. bis 25. November 1926 ihre Generalversammlung als internationalen wissenschaftlichen Kongreß in den Räumen der Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg veranstalten. Die Bedeutung der Photogrammetrie für die Landesaufnahme und für Ingenieurvermessungen, insbesondere als Stereophotogrammetrie bei bergigem Gelände, ferner für die Architekturvermessung (Staatliche Meßbildanstalt), Körper-, Kriminal- und Röntgenvermessungen, sowie für die Vermessung von Meereswellen und dergl. hat sich durch zahlreiche Arbeiten erwiesen. In letzter Zeit ist das wichtige Gebiet der Landesaufnahme vom Luftfahrzeug sowie die Luftbildmessung hinzugekommen. Es ist beabsichtigt, bei diesem Kongreß durch eine allgemein zugängliche Ausstellung einen Ueberblick über das Gesamtgebiet der Photogrammetrie zu geben, sowie in einigen allgemein verständlichen Vorträgen Aufklärung über die verschiedenen Fragen der Bildmessung und der Luftbildverwendung zu bringen. Für Fachleute und Freunde der Photogrammetrie sind Sondervorträge, Berichte über die Arbeiten im Ausland und Besichtigungen verschiedener Institute vorgesehen. Interessenten können Näheres durch Regierungsrat Koerner, Berlin-Halensee, Karlsruher Straße 1, erfahren.

Warnung. Die Firma Hermann Richter, Zerbst, schreibt uns: Durch unser Inserat in Ihrer Zeitschrift kamen wir u. a. mit dem Optiker J. Lachs, Radauti (Bucovina), Piatra Unirii 10, in Verbindung. Der Genannte hat sich als kreditunwürdig erwiesen und möchten wir daher die Firmen der Branche warnen.

Anfrage.

Anfragen nach den Anschriften der fragestellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen erteilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz." in Erfurt Auskunft.

76. Wer liefert **Drehkondensatoren** im Oelbad für hohe Kapazitäten?

77. Welche Firma stellt **Metallmembranen** für kleine Manometer (300 mm Druck) her?

RM. 30 000.— bis 80 000.—
Betriebskapital gesucht
v. angesehen., seit Jahrzehnt. bestehend.
Fabrik f. Feinmechanik in Sachsen
Stille Beteiligung bevorzugt!
Kapital wird für die Ausnutzung einer epochemachenden Erfindung für die Autobranche gebraucht.
Interessenten erfahren Näheres durch die
Dresdner Revisions-&Treuhand-GmbH.
in Dresden-A., Ostraallee 11

Digitized by Google

Schnitt-, Stanz-, Zieh- u. Preßwerkzeuge

in einfacher, kombinierter und Block-Ausführung für die Metall-, elektrische und keramische Industrie

Spezial-Bohr-, Fräs-, Roll-, Schlitz-Vorrichtungen usw.

für die Serienfabrikation

Schrauben- und Fasson-Automaten

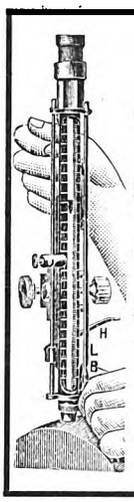
usw. liefert in einwandfreier Ausführung

Friedrich Rußler

Werkzeugfabrik, **Nürnberg**, Bienweg 10

Feinmechaniker

26 Jahre alt, mit dem Reifezeugnis der Fachschule f. Feinmechanik zu Göttingen versehen, kaufmännische Schule besucht, zuverlässig u. selbständig, guter Zeichner, zur Zeit praktisch tätig, sucht, gestützt auf beste Zeugnisse, geeignete Stelle i. Betrieb oder Büro. Angeb. an Fritz Meyer, Bielefeld, Ravensberger Str. 47 III erbeten.



Härte-prüf-Apparate

Paul Joh. Steinke

Berlin NO 18 Palisadenstr. 11

Übernahme von Feil- und Dreharbeiten

Patent-Ausarbeitungen

Junger Feinmechanikermeister

28 Jahre alt, ledig Absolvent einer höheren staatlichen Fachschule, mit guten Zeugnissen, sucht Anfangsstellung.

Zuschriften erbeten an Ernst Kitzig, Feinmechanikermeister, Jessen a. Elster, Schützenhaus.

Holzmodelle

für alle Maschinenteile

liefert schnell und preiswert

Hugo Flemming / Leipzig-Li.

Calviusstraße 9 Fernsprecher 43018

Kreissägeblätter aller Art

35jährige Spezialität

Fritz Claussner

Kamm- Maschinen- und Kreissägenfabrik

Nürnberg-Doos

Holzmodelle in allen Größen

für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke

Spezialität: Anfertigung für Automobilbau

Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig

Fernsprecher 367, Amt Zwenkau

Uebernehme laufend die Herstellung von kompl. feinmechanisch. Apparaten.

Laufwerke, Montage usw. und die Anfertigung von Bestandteilen jeder Art bei raschester Bedienung und billigster Berechnung. **Fa. W. Müller, Villingen**, Bad. Schwarzwald. Postschließf. 29

Holzmodelle

jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert

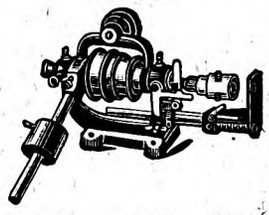
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik

Leipzig, Kochstr. 28 :: Tel. 35850

Die vollautomatischen

Schnell-Gewindeschneid-Maschinen „Sprick"

D. R. P.



arbeiten durch automat. Regelung der Antriebskraft

ohne Bohrerbruch!

Höchste Leistung! Kein Materialverlust!

Rudolph J. Sprick :: Leipzig

Kohlgartenstraße 10

Schleif- u. Polierfilze

liefern billigst

Carl Günther & Co.

Berlin NO 43

Neue Königstraße 71

Fabrik technischer Filzwaren

Schrauben, Muttern, Fassonteile

Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten-, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft

Decolletage A.G. Grenchen (Schweiz)

Präzisions-, Stanz- und Schraubenfabrik

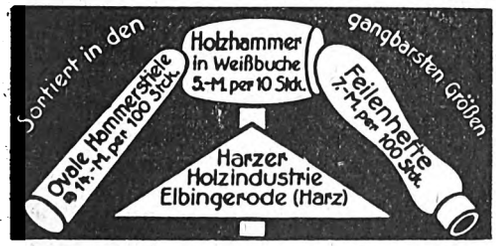
Wir fertigen als Spezialität an:

Physikalische Schulapparate
Medizinische Registrierapparate
Physiolog. Apparate
Massenfabrikation in gedrehten Messingteilen, Metallgießerei in sämtl. Metallen vorhanden

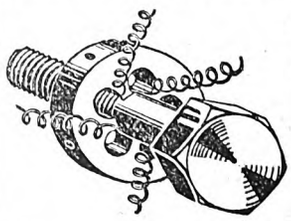
L. SCHMITTGALL & Co.

Inh. W. Schmidt, L. Schmittgall

Gießen, Nordanlage 9



Schneideisen - Sonderangebot!



S.J.-L.H. und Wht w.-Gew. in allen gäng. Abmessung., rund, geschl., zu äußerst günstigen Preisen

Germania-Werke

Werkzeug- u. Maschinenfabrik

Berlin-Reinickendorf (Ost), Raschdorffstraße Nr. 66

Filz

für alle Zwecke, Schleif- und Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jeder Art, Filzsitzauflagen, Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische u. gewerbliche Zwecke.

Gustav Neumann

Filzfabrik

Braunschweig 46

gegr. 1874

Radio-Anlagen

äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!

2-Röhren-Empfänger und genauer Anleitung **Mk. 85.—**

Franko Nachnahme

4-Röhren-Empfänger kompl. mit Lautsprecher **Mk. 250.—**

Lichtbild Rückporto.

Pinther & Co.

Abt. Radio

Glauchau (Sa.)

Holzschnitte **Klischees** Galvanos aller Art

Autotypien · Zinkätzungen

ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN

LOUIS GERSTNER, LEIPZIG

Kunstanstalt m. b. H.

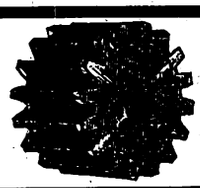
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

Digitized by Google

Dreh- und Montage-Arbeit
Ausarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an
Max Ammerschuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

Verkaufsstelle u. Lager: Berlin SW 68, Schützenstr. 4.
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H.,
Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25


Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
Maschinen-Fabrik, Berlin
Alexanderstraße 9b
Fernsprecher: Alexander 2307

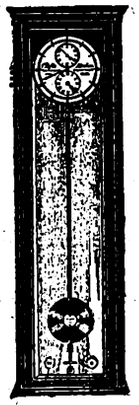
Sonderangebot für Händler
Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

	20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk.	0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

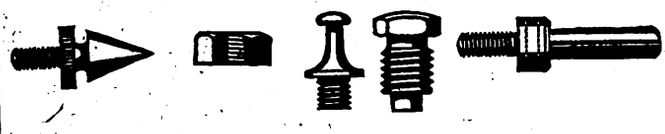
Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Efem D.R. Pat. Efem
Schutz-Marke Qualitäts-Zeichen
Präzisions-Bohrfutter mit Zangen-Spannung
Vorzüge:
Genaues Rundlaufen,
Kleiner Durchmesser des Gatters,
große Spannweite.
Durch Serienherstellung vorteilhafte Preise.
Verlangen Sie Sonderprospekt Nr. 200 d.
Eugen Fahrion
Werkzeugfabrik, Esslingen-Mettingen (Württbg.)

CLEMENS RIEFLER
Fabrik mathematischer Instrumente
NESSELWANG UND MÜNCHEN

Präzisions-
Reißzeuge
Astronomische Präzisions-
Uhren
Nickelstahl-, Kompensations-
Pendel

Gegründet im Jahre 1841

Schnitte und Stanzen
SPEZIALITÄT:
Block-, Zieh- und kombinierte Werkzeuge sowie sämtl. Einrichtungen zur rationellen Massenfabrikation * Apparate- und Kleinmaschinenbau * Anfertigung von Dreharbeiten und Maschinenteilen aller Art
Jakob Wagner * Nürnberg
Rosental 30 **Werkzeugfabrik** Gegr. 1888

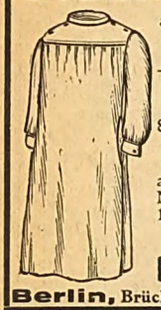
Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 und 458 Ludwigstraße 178
Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 600 Arbeiter und Angestellte

Präzisions-Schraubenfabrik „BAVARIA" G. m. b. H. - Nürnberg
Fernsprecher 5317 Siemensstraße 42
Herstellung von Schrauben u. Fassontellen von 2 bis 12 mm ⌀

Lacke
für Mechanik und Optik
die bekannten Marken
Grosse & Bredt G. m. b. H.
Berlin SW 68
Alexandrinenstr. 119/120

Digitized by Google

Mechanikerkittel



aus pa. braunem Cöper (Nova), waschecht nur eigenes Fabrikat

70 cm breit	110	120	130cm lang
Mk. 6.75	7.—	7.50	

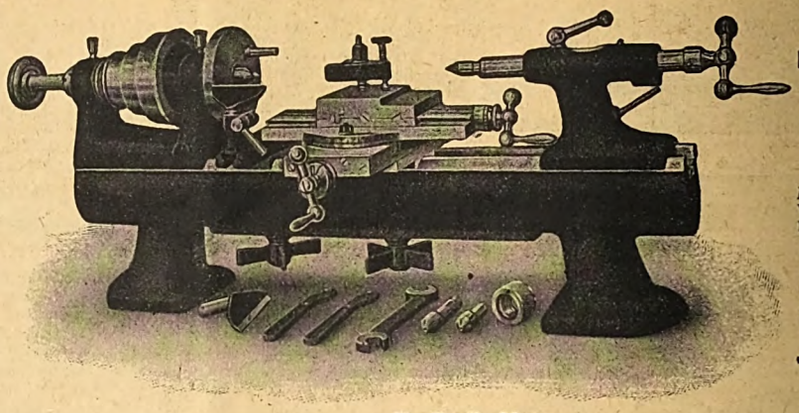
Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 7.— 8.— 8.50

Mäntel

aus prima grauem oder braunem Cöper Nova Vorderschluß mit Umlegekragen, 120 cm lang, Oberweite 46/50 52/54 56/58
Mk. 9.— 9.50 10.50

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstr. 13, I / Tel. Moritzplatz Nr. 12359

Die Präzisions-Mechaniker-Drehbank



Erzeugnisse:
Abtlg. I: Präzisions-Werkzeug-Maschinen
Abtlg. II: Maschinen und Werkzeuge für Uhrenindustrie
Abtlg. III: Unzerbrechl. Parallel-Schraubstöcke Original „Leinen"

D. R. G. M.

Boley & Leinen
Eßlingen a. N.

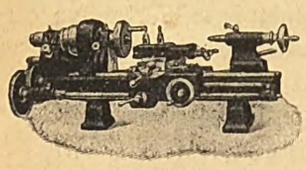
Eingetragene Schutzmarken „Leinen"

Stahlrohre
nahtlos und zugblank
Rohr-Kunberger
Zuffenhausen 8
(Württembg.) Telephon 80816

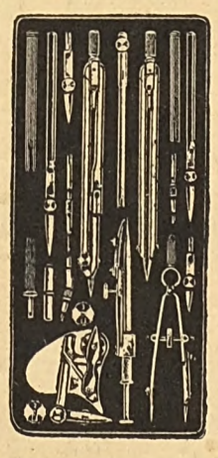
Führungsschnitte
Blockschnitte
komb. Werkzeuge
Spezialität: Stimmenwerkzeuge
Georg Löhlein, Nürnberg, Schützenstraße 10
Telephon 10917

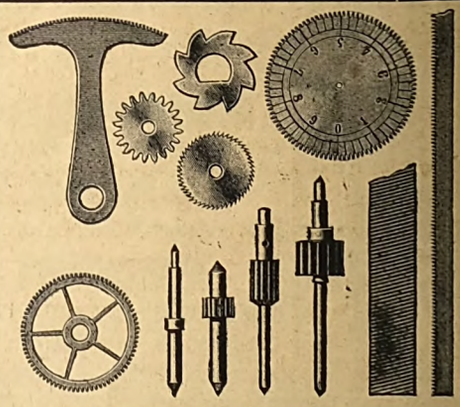
Schnitte und Stanzen
Kombinierte Werkzeuge
in präziser Ausführung
HANS GEGNER, NÜRNBERG
Telephon 8361 ↔ Imhofstraße 13

H. Fritsch
Maschinenfabrik
Pegau in Sachsen



Spezialität:
Präzisions-Mechaniker-Drehbänke und Präzisions-Mechaniker-Leitspindel-Drehbänke
Sofortlieferbar





Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $^1/_{10}$—$^1/_{1000}$ mm, $^1/_{1000}$—$^1/_{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet
Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung

Dosen- und Röhren-Libellen-Gläser
(Dosenlibellenkörper aus einem Stück gearbeitet) sowie
Radiometer
Grookes- und Geißler-Röhren
Otto Ehrhardt
Glasinstrumentenfabr.
Schmiedefeld, Th.
Kreis Schleusingen

Deutsche Feinmeß- und Schneidwerkzeuge G. m. b. H. Aschaffenburg a. M. (Bayern)

Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.

Präzisions-SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile jeder Art für Optik und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei, **Cassel, Sophienstr. 32**
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.

Federbandstahl
Federstahldrähte
für alle Verwendungszwecke
Blagni & Eggersglüß
Berlin S. 42, Moritzstraße 14/15
Fernsprecher: Moritzplatz 12954

Filz
- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferdinand Müller / Köln a. Rh.

Digitized by Google

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Soeben erschien

Josef Fraunhofer

Sein Leben und sein Werk

von Generalarzt Dr. Seitz, München

mit 4 Abbildungen

Preis Mk. 1.—

Zu beziehen durch:

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft, Erfurt

1926 sind 100 Jahre vergangen seit dem Tode Fraunhofers, dieses großen Pioniers Deutscher Optik. Der Verfasser hat hier alles zusammengetragen, was zum Verständnis von Fraunhofers Verdiensten nötig ist. Es wird für jedermann wertvoll sein, diese Schrift zu besitzen, besonders auch der Jugend sei sie dringend empfohlen. Jeder Meister sollte sie seinen Lehrlingen schenken.

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10

Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.
Die „souris"-Feilen, welche **jedem** Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch **billiger** als diese sind, entsprechen allen Anforderungen. **Bei großem Bedarf hoher Rabatt.**
Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie **Dresden A 24**
Gegründet 1909 **Bayreuter Straße 14** Fernsprecher 41110

Spezial-Werkzeuge
Bohrlehren · Meßapparate · Schnitte
harte Lehren nach Zeichnung
fertigen in höchster Genauigkeit
Abt. Werkzeugbau **Optisch-Mechanische Werkstätten R. Holz, Berlin-Steglitz** Feldstraße 10

Für die Werkstatt-Bücherei empfehlen wir:

Einführung in die Theorie der optischen Instrumente. Von E. T. WHITTAKER. Ins Deutsche übertragen nach der 2. Aufl. von „The Theory of optical instruments" und mit Anmerkungen versehen von Alfred Hay. 104 Seiten mit 43 Abbildungen. Gebunden . . . . . Mk. 6.—

Mathematische Instrumente. Von F. A. WILLERS. 144 Seiten mit 68 Figuren. Gebunden . . . . . Mk. 1.50

Die modernen optischen Meßinstrumente des Kristallographen und Petrographen. Ihre Beschreibung und Justierung. Von C. LEISS. 91 Seiten mit 28 Abbildungen. . . . . Mk. 3.60

Die Polarisationsapparate und ihre Verwendung. Von Dr. H. SCHULZ und Dr. A. GLEICHEN. 122 Seiten mit 80 Textfiguren. Ungebunden . . . Mk. 4.40, gebunden . . . Mk. 6.20

Theorie, Konstruktion und Gebrauch der feineren Hebelwagen. Von Dr. W. FELGENTRÄGER. 310 Seiten mit 125 Textfiguren. Gebunden . . . . . Mk. 8.—

Aluminium, seine Eigenschaften und seine Bearbeitung in Industrie und Handwerk. Von R. ERDMANN. 114 Seiten mit 13 Abbildungen . . . . . Mk. 4.—

Die Normung der Gewindesysteme. Von G. SCHLESINGER. Zweite erweiterte Auflage. 163 Seiten mit 54 Abbildungen und 48 Tafeln. Gebunden . . . . . Mk. 4.25

Die Dinormen. Einführung für gewerbliche und technische Unterrichtsanstalten und für Betriebe. Von ZIMMERMANN und BRINKMANN. 168 Seiten mit 356 Abbildungen, 41 (eingedruckten) Tabellen, 18 vollständigen (eingedruckten) Din-Blättern und 4 (eingedruckten) Datschtafeln. . . . . Mk. 3.50

Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Herausgegeben von E. SIMON. Jedes Heft mit zahlreichen Textfiguren . . . . . Mk. 1.50
(Diese Werkstattbücher behandeln die besten Verfahren, Geräte und Werkstoffe der modernen Werkstatt; Prospekt mit genauer Inhaltsangabe der einzelnen Hefte steht kostenlos zur Verfügung.)

Wechselräderberechnung für Drehbänke. Von G. KNAPPE. 77 Seiten mit 13 Textfiguren und 6 Zahlentafeln . . Mk. 1.50

Hilfsbuch für den theoretischen Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- und Optikerberuf. Von R. KLEEMANN. Siebente erweiterte Auflage. 192 Seiten mit Textabbildungen. Mk. 3.—

Wie bereite ich mich auf die Meisterprüfung vor? Von F. W. EIKMEIER. Siebzehnte Auflage. 140 Seiten. Mk. 1.40

Die Werkstattzeichnung im Apparate- und Instrumentenbau. Von Fachlehrer W. HETTIG. 46 Seiten mit 69 Textfiguren und 3 Tafeln. Gebunden . . . . . Mk. 1.50

Taschenbuch für Präzisionsmechaniker, Elektromechaniker und verwandter Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit zwei Beiheften . . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthält unter vielem anderen Wertvollem **384 erprobte Werkstattrezepte,** zahlreiche wichtige Tabellen aller Arten und die Adressen der Fachvereine und -Schulen; seine bisherige Verbreitung in 29000 Exemplaren ist der beste Beweis seines großen Wertes und der Anerkennung, die es in Fachkreisen findet! Die letzte Ausgabe ist 1925 erschienen.)

Auch jedes andere Buch wird schnellstens geliefert, ferner werden Listen über Bücher bestimmter Spezialgebiete gern kostenlos zusammengestellt.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE

Digitized by Google

REINHOLDHÜTTE

BECKER EDELSTAHL

STAHLWERK BECKER A.G.
Willich, Rhld.

ST B

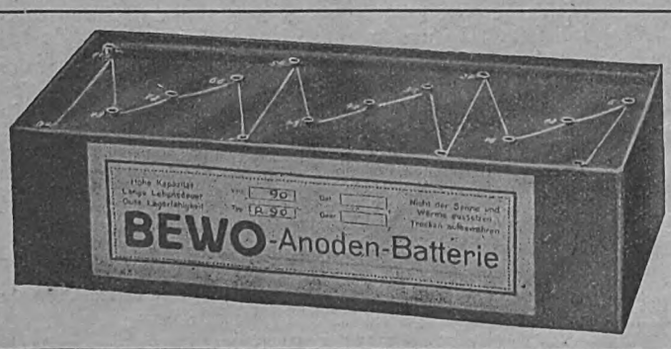
WILLICH

Metallguss

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik

RICHARD MUSCULUS ★ Berlin SO 36
Wiener Straße 18 – Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303

BERNHARD WOHLFARTH
Schieferstr. 108 REUTLINGEN Schieferstr. 108
Postscheckkonto Stuttgart 30238
Fabrik galvanischer Elemente



Ausführung von nur Ia Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Druck: R. Borkmann, Weimar.

Reviewed HK-12-24-26

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 16. Juni 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 12

ZEISS

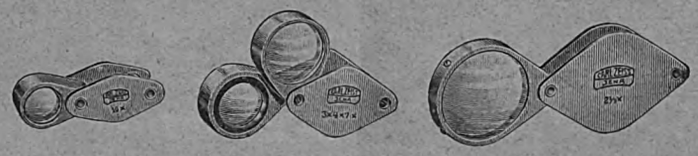
Lupen für das gesamte feinmechanische Gewerbe

Ein- bis viergliedrige Linsensysteme mit dem größtmöglichen deutlichen Gesichtsfelde und dem größtmöglichen freien Objektabstande; je nach dem Verwendungszweck auch frei von Farbenfehlern und Verzeichnung

Meßlupen 6-, 8- und 10fach

№ 63.–

Einschlaglupen / Vergrößerungen 2,5 bis 27fach



№ 16.50 № 27.– № 12.–

Einstellupen / Vergrößerungen 6-, 8- 10fach

№ 15.– № 18.50 № 24.–

Lupen mit Handgriff / Vergrößerungen 2,5- bis 10fach

№ 18.–

Monokellupen / Vergrößerungen 1,7- bis 3,5fach

№ 7.50

Meßlupen 6-, 8- und 10fach

№ 50.–

Weitwinkellupen mit 7 u. 9 cm Brennweite

№ 28.–

Bildlupen mit 7 bis 15 cm Brennweite

№ 12.–

CARL ZEISS JENA

CARL ZEISS JENA

Druckschriften und weitere Auskünfte kostenfrei

Digitized by Google

Stahlwerk Westig, Unna i. W.

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drei-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

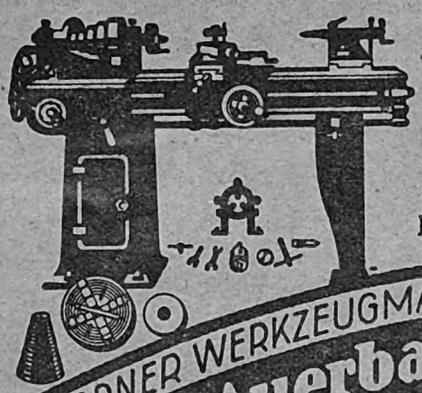
Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

WOLFRAM LEGIERTER u. SCHNELLARBEITS-

SILBERSTAHL

FABRIK-ZEICHEN



Unsere Spezialitäten:
Präz.-Leit- u. Zugspindel-Drehbänke
Präz.-Mechaniker-Bänke
Präz.-Patronen-Bänke
Kleine Präz.-Fräsmaschinen

DRESDNER WERKZEUGMASCHINEN-FABRIK
Carl Auerbach & Sohn G.m.b.H.
TELEFON: RADEBEUL 815
RADEBEUL-DRESDEN
GARTENSTR. No 65

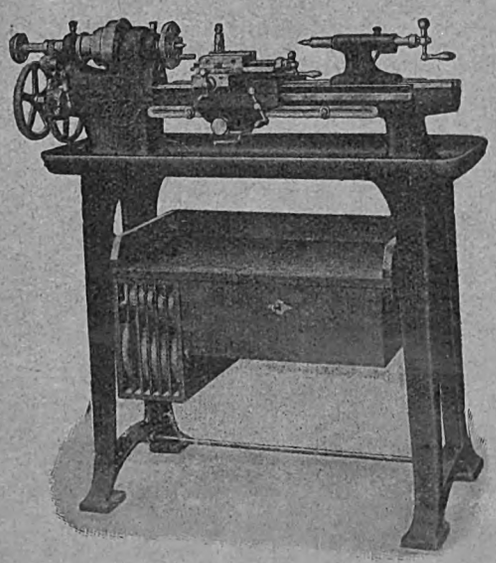
Suche laufend Beschäftigung für kleine Arbeiten für

Dreherei

bei genauester Ausführung zu soliden Preisen

Otto Horlbeck · Elsterberg i. Vgtl. · Ruf 275

G. BOLEY
Werkzeug- und Maschinenfabrik
Esslingen am Neckar

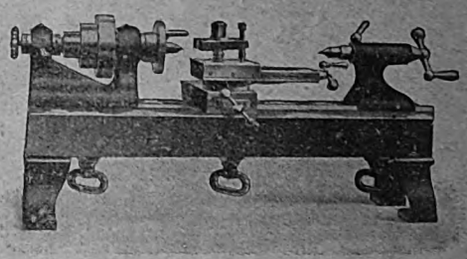


Original-Boley-Maschinen tragen das Fabrikzeichen

Boley

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
mit und ohne eisernem Untergestell, 90 und 120 mm Spitzenhöhe.

Sofort oder kurzfristig lieferbar



Präzisions-Ausführung

Präzisions-Maschinenbau Richard Nitschke & Co.
Berlin O 27, Grüner Weg 8
Spezialität: Mechaniker-Drehbänke in allen Größen u. Ausführungen

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879

Digitized by Google

REINHOLDHÜTTE

BECKER EDELSTAHL

STAHLWERK BECKER A.G.
Willich, Rhld.

ST B

WILLICH

Feinwerkzeugmaschinen

Kleine Vertikal- und Horizontalfräsmaschinen

Mechaniker-Drehbänke, Patronen-Drehbänke
105, 125 u. 155 mm Spitzenhöhe für Fuß-, Kraft- oder elektrischen Antrieb

Moderne Werkzeugmacher Leitspindeldrehbänke
130, 155 und 180 mm Spitzenhöhe für Kraft- od. elektischen Antrieb

Kleine Präzisions-Rundschleifmaschinen
für Kraft- oder elekt. Antrieb

Alles mit Zangenspannung

Modell Jvhsf.

BELING & LÜBKE
Feinwerkzeugmaschinenbau
BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16
Gegründet: 1872

Leitz

Binokulare Lupen auf auswechselbaren Stativen finden überall da Verwendung, wo es sich um genaueste Kontrolle kleiner Teilchen auf ihre äußere Beschaffenheit oder das Zusammenpassen einzelner Glieder handelt. Sie sind unentbehrlich bei Präzisionsarbeiten. Vermöge ihres großen Sehfeldes und großer Objektdistanz gewähren sie ein bequemes Arbeiten und schließen selbst bei langer, ununterbrochener Beobachtung eine Ermüdung der Augen aus.

Verlangen Sie kostenlose Druckschrift B. Nr. 434

Ernst Leitz / Wetzlar
Optische Werke

Digitized by Google

Franz Schmidt & Haensch

Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16.

Gegründet 1864.

Werkstätten für Präzisions-Mechanik und Optik.

Biegsame

STAHLDRAHT-WELLEN

in erstklassiger Qualität u. Ausführung

von 2-40 m/m ϕ

in Längen bis zu 15m

M. SCH. BLN

ADAM SCHNEIDER A.-G

BERLIN N. 39

Sonderangebot für Händler

Runde, einstellbare und geschlossene

Schneideisen

D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk. 0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

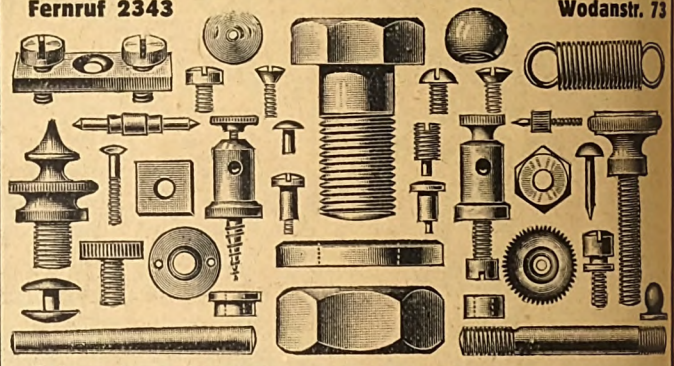
Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten

Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)

Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

ZIRKLER & ROTH / NÜRNBERG-SÜD

Fernruf 2343 **Wodanstr. 73**



Schrauben, Muttern, Scheiben, Federn, Fassonteile

aus jedem Metall für alle Zweige der Industrie

Max Ammerschuber • Jena

Messing- und Stahlhandlung

Fernsprecher 701, später 2701

Zentrallager für Großthüringen

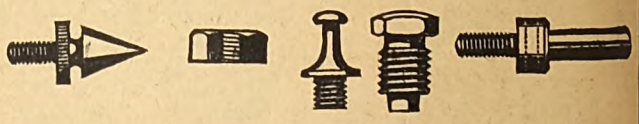
in Messing, Kupfer, Aluminium sowie Stahl und Eisen

in allen gangbaren Abmessungen

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.

Fernsprecher Nr. 27 und 453 **Ludwigstraße 178**

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.

Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

Schnitte und Stanzen

kombinierte Werkzeuge

in präziser Ausführung

HANS GEGNER, NÜRNBERG

Telephon 8361 ·· Imhofstraße 13

Eine größ. Anzahl **technische Originalzeichnungen** Hebezeuge, Transportgeräte, Werkzeugkleinmaschinen usw. pro Blatt Mk. 5.— bis 15.— abzugeben. — Bei Mehrabnahme Rabatt. — Listen bei Angabe der Wünsche postfrei.

R. K. Welker, Chemnitz, Jägerstr. 2

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

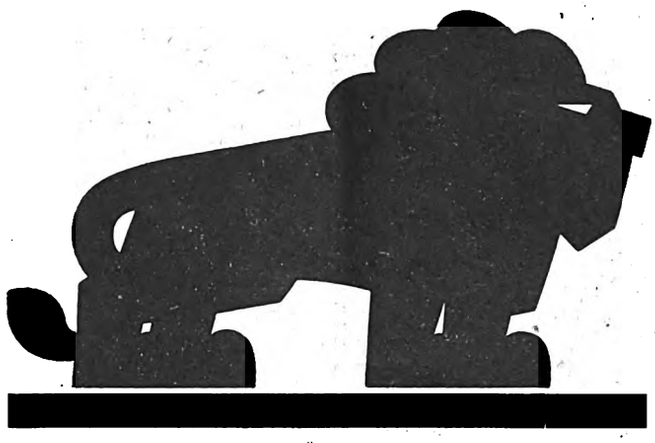
Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

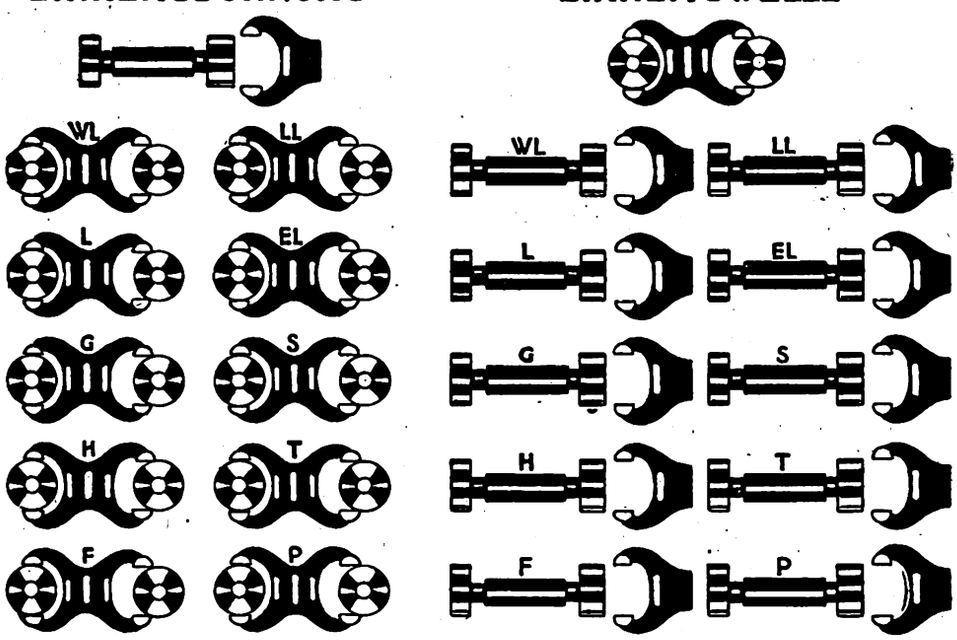
Digitized by Google



LEHREN u. WERKZEUGE NACH DI NORMEN

Lehrenpark für einen bestimmten Durchmesser der Feinpassung

EINHEITSBOHRUNG EINHEITSWELLE



LUDW. LOEWE & CO. A·G

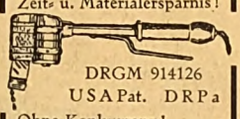
BERLIN · N · W · 87

SCHULPIG · 24

Digitized by Google

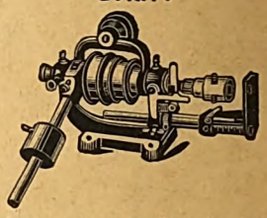
Und wenn einer Gold für Eisen anzubieten hat, er wird es nicht los, wenn er es nicht anzeigt.

Elektro
Spar-Lötapparat
Zeit- u. Materialersparnis!



DRGM 914126
USA Pat. DRPa
Ohne Konkurrenz! Glänzend bewährt!
Elektrisch beheizte Hand-Lötmaschine mit Zinnvorratsbehälter, mech. autom. Lotzuführung und Regulierung d. Zinnverbrauches mittels Hebeldruckes. Für alle Zwecke u. Spannungen in 4 verschiedenen Typen.
Ingenieur
Hans Schobert,
München 39 O
Ref. aus Staats- u. Privatbetrieben d. In- u. Auslandes.

Die vollautomatischen
Schnell-Gewindeschneid-Maschinen „Sprick"
D. R. P.

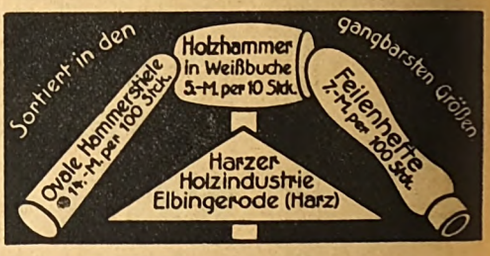


arbeiten durch automat. Regelung der Antriebskraft
ohne Bohrerbruch!
Höchste Leistung! Kein Materialverlust!
Rudolph J. Sprick :: Leipzig
Kohlgartenstraße 10

Spezial-Werkzeuge
Bohrlehren · Meßapparate · Schnitte
harte Lehren nach Zeichnung
fertigen in höchster Genauigkeit
Abt. Werkzeugbau **Optisch-Mechanische Werkstätten R. Holz, Berlin-Steglitz** Feldstraße 10

Federbandstahl
Federstahldrähte
für alle Verwendungszwecke
Blagni & Eggersglüß
Berlin S. 42, Moritzstraße 14/15
Fernsprecher: Moritzplatz 12954

Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke
Spezialität: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau



Präzisions-Schraubenfabrik „BAVARIA" G. m. b. H. - Nürnberg
Fernsprecher 5317 Siemensstraße 42
Herstellung von Schrauben u. Fassonteilen von 2 bis 12 mm ⌀

Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren

Allgemeiner Anzeiger der Chemischen Industrie
Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie
Erscheint 14 tägig
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag
Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

25 – 29. SEPTEMBER 1926

FRANKFURTER MESSE
DER MARKT FÜR
TECHNISCHE NEUHEITEN

BAUWESEN, HEIZUNG, SANITÄRE ANLAGEN, MASCHINENBAU

MASCHINEN UND MASCHINENTEILE, ARMATUREN, WERK

STATTEINRICHTUNGEN, WERKZEUGE, WERKSTATTBEDARF

ELEKTROTECHNIK, BELEUCHTUNG, METALLWAREN UND

ELEKTROTECHNISCHE SCHWACHSTROM-ARTIKEL

BEI ANMELDUNGEN VOR DEM 1 JULI 15% RABATT A. D. STANDMIETE

Fein-Mechaniker

23 Jahre alt, im Werkzeugbau, insbes. auf Lehren, Schnitt- und Stanzwerk tätig, sucht Stelle.

Angeb. u. F. u. Pr. 333 a. die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

Verkaufsstelle u. Lager: **Berlin SW 68, Schützenstr. 4.**
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

Feinm. Arbeiten
aller Art,
Neuanfertigungen,
Ausarbeitungen,
Massenartikel,
Reparaturen
preiswert u. präzise
Mich. Held, Werkstätte für Feinmechanik,
Pforzheim,
Friedenstr. 32

Wasserwagen aller Art

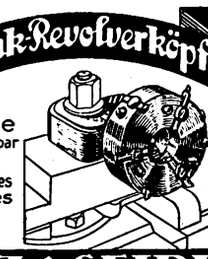
liefert schnell und preiswert
Hans Schafferus, Reichenbach i. V.
Fabrik für Meßwerkzeuge

Fein-Mechaniker

tüchtige Kraft, mit 2000 M. Interesseneinlage für Vertrauensstellung, von seit 30 Jahren bestehender Werkstatt gesucht, wegen hohen Alter des Inhabers bezw. spätere Uebernahme.

Angeb. u. F. u. Pr. 330 a. d. Gesch. d. Zeitg.

Erhöhte Leistung
gewähren unsere
Drehbank-Revolverköpfe
6 Stähle einzeln einstellbar
★
Kopf während des Arbeitsganges im Konus festgezogen



FRITZ & SEIDEMANN
Berlin-Buch

Präzisions-Schleiferei
Sämtliche Rund-, Innen- und Flächenschleifarbeiten prompt u. präzise
Normalien-Fabrikation
Lineale, Parallelstücke ab Lager bzw. kurzfristig
Fabrikations-Normalien jeder Art nach Angabe
Gebr. Bopp
Techn. Leiter F. H. Bopp
Berlin S O 16 Cöpenickerstr. 74 ✶ Fernsprecher: Moritzpl. 8798

Für eine unserer Werkstätten für feinmechanische Serienherstellung suchen wir einen
Meister
möglichst mit Erfahrung aus dem Bau elektrischer Fein-Meßinstrumente oder Rechenmaschinen. Erfahrungen im Versuchsbau ähnlicher Geräte erwünscht.
Askania-Werke A.-G., Bambergwerk, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88

Junger Feinmechanikermeister
28 Jahre alt, ledig, Absolvent einer höheren staatlichen Fachschule mit guten Zeugnissen, sucht Anfangsstellung.
Zuschriften erbeten an
Ernst Kitzig, Feinmechanikermeister,
Jessen a. Elster, Schützenhaus

Mechanikermeister
29 Jahre, verh., perfekt i. allen Arbeiten, sucht Stellung. Gute Kenntnisse in Kalkulation, mod. Arbeitsmethoden. Evtl. auch als Zeichner-Konstrukteur. (Auch im Ausland.
Fr. Fuchs, Vetschau bei Richterich, Kreis Aachen

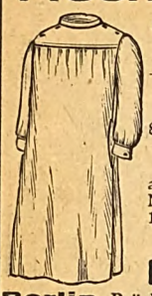
FÜHRER FÜR INDUSTRIE UND HANDEL
AMTLICHES ORGAN DES VERBANDES DER MITTELDEUTSCHEN INDUSTRIE E. V.
Erscheint monatlich 2 mal
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise kostenlos und unverbindlich durch den Verlag
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. ERFURT

Junger strebsamer
Feinmechaniker
sucht Stellung, wo er sich weiter ausbilden kann. Gefl. Angebote unter F.&P. 331 an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

Tachometerfabrik
sucht Fachmann (Dipl.-Ing.)
als Betriebsleiter und Konstrukteur.
Kapitalanlage und Einbringen technischer Neuheiten für Export erwünscht. Kein Zeitabsitzer, ein lebendiger Führer, wirklich produktiv u. rationell schaffender, interessierter, rastlos strebender Mitarbeiter mit Energie und Willen soll es sein. Unternehmen kaufmännisch gut besetzt. Betrieb modern eingerichtet.
Ausführliche Offerten mit Werdegang, Zeugnissabschriften u. Ansprüchen unter F. T. 3855 an **Ala Haasenstein & Vogler, Berlin W 35,** Potsdamerstraße 24

Digitized by Google

Mechanikerkittel



aus pa. braunem Cöper (Nova), waschecht nur eigenes Fabrikat

70 cm breit	110	120	130cm lang
Mk. 6.75	7.—		7.50

Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 7.— 8.— 8.50

Mäntel

aus prima grauem oder braunem Cöper Nova Vorderschluß mit Umlegekragen, 120 cm lang, Oberweite 46/50 52/54 56/58
Mk. 9.— 9.50 10.50

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstr. 13, I / Tel. Moritzplatz Nr. 12359

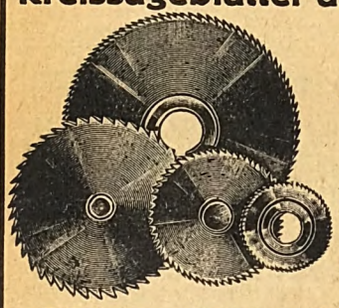
Schrauben, Muttern, Fassonteile

Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten-, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft

Decolletage A.G. Grenchen (Schweiz)
Präzisions-, Stanz- und Schraubenfabrik

Holzschnitte **Klischees** Galvanos aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

Kreissägeblätter aller Art

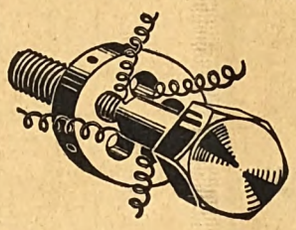


35jähr. Spezialität

Kamm-Maschinen und Kreissägefabrik

FRITZ CLAUSSNER
Nürnberg-Doos.

Schneideisen - Sonderangebot!



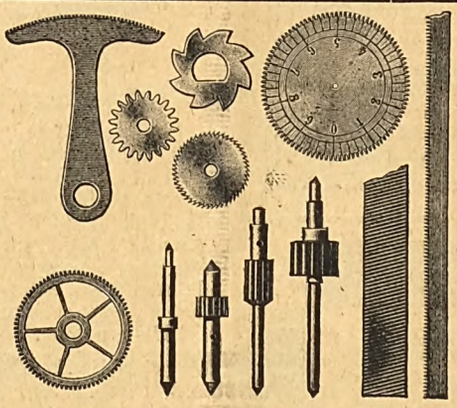
S.J.-L.H. und Wh t w.-Gew. in allen gäng. Abmessung., rund, geschl., zu äußerst günstigen Preisen

Germania-Werke
Werkzeug- u. Maschinenfabrik
Berlin-Reinickendorf (Ost), Raschdorffstraße Nr. 66

Präzisions-SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile jeder Art für Optik und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei, **Cassel, Sophienstr. 32**
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.

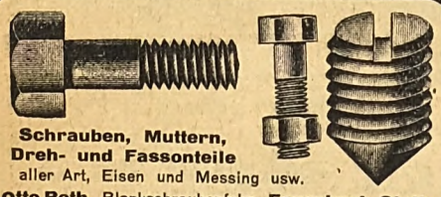
Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
Maschinen-Fabrik, Berlin
Alexanderstraße 9b
Fernsprecher: Alexander 2307

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 :: Tel. 35850



Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10000 inch.
für alle Messungen geeignet
Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.
Otto Roth, Blankschraubenfabr., **Feuerbach-Stuttg.**

Wir fertigen als Spezialität an:
Physikalische Schulapparate
Medizinische Registrierapparate
Physiolog. Apparate
Massenfabrikation in gedrehten Messingteilen, Metallgießerei in sämtl. Metallen vorhanden
L. SCHMITTGALL & Co.
Inh. W. Schmidt, L. Schmittgall
Gießen, Nordanlage 9

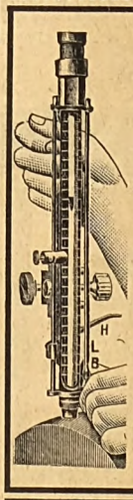
Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger
und genauer Anleitung
Mk. 85.—
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger
kompl. mit Lautsprecher
Mk. 250.—
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

Holzmodelle
für alle Maschinenteile
liefert schnell und preiswert
Hugo Flemming / Leipzig-Li.
Calviusstraße 9 Fernsprecher 43018

Uebernehme laufend die Herstellung von kompl. feinmechanisch. Apparaten,
Laufwerke, Montage usw. und die Anfertigung von Bestandteilen jeder Art bei raschester Bedienung und billigster Berechnung. **Fa. W. Müller, Villingen,** Bad. Schwarzwald. Postschließf. 29

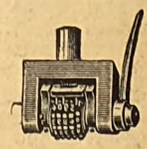
Apparate- und Kleinmaschinenbau, Kleine Stanz- u. Preßteile, Massenartikel u. Ausarbeitung von Patenten :: BRUNO JAPP, Nürnberg, Schweinauer Str. 37a

Filz
für alle Zwecke, Schleif- und Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jeder Art, Filzsitzauflagen, Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische u. gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874



Härte-prüf-Apparate
Paul Joh. Steinke
Berlin NO18
Palisadenstr. 11
Übernahme von Feil- und Dreharbeiten
Patent-Ausarbeitungen

Automatische Numerier Prägewerke



Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Digitized by Google

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Führungsschnitte
Blockschnitte
komb. Werkzeuge
Spezialität: Stimmenwerkzeuge
Georg Löhlein · Nürnberg, Schützenstr. 10
Telephon 10917

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.
Die „souris"-Feilen, welche **jedem** Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch **billiger** als diese sind, entsprechen allen Anforderungen.
Bei großem Bedarf hoher Rabatt.
Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie **Dresden A 24**
Gegründet 1909 **Bayreuter Straße 14** Fernsprecher 41110

Soeben erschien

Josef Fraunhofer

Sein Leben und sein Werk
von Generalarzt Dr. Seitz, München
mit 4 Abbildungen

Preis Mk. 1.—

Zu beziehen durch:
Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft, Erfurt

1926 sind 100 Jahre vergangen seit dem Tode Fraunhofers, dieses großen Pioniers Deutscher Optik. Der Verfasser hat hier alles zusammengetragen, was zum Verständnis von Fraunhofers Verdiensten nötig ist. Es wird für jedermann wertvoll sein, diese Schrift zu besitzen, besonders auch der Jugend sei sie dringend empfohlen. Jeder Meister sollte sie seinen Lehrlingen schenken.

Schräg- u. geradegezahnte Triebe, Zahnstangen, Räder, Schnecken, Kegelräder
Massenartikel für Feinmechanik und Kleinmaschinenbau
Ferner **Herzfeineinstellungen, Okular- und Objektivfassungen**
für Optik und Mechanik fabrizieren in allseitig bekannter Güte
GEORG KREMP SÖHNE Spezialfabrik – Gegründet 1885 – **WETZLAR · TELEPHON 76**

Neu erschienene Fachbücher!

Meine Refraktionsmethode.
Von GEO F. KAPERNIK. 74 Seiten mit 74 Figuren und 1 Tafel. M. 6.—.

Schule der Optik
für Optiker, Okulisten und zum Gebrauch in optischen und mechanischen Werkstätten. Von A. GLEICHEN und E. KLEIN. Dritte von HANS SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abbildungen. Ungebunden M. 23.—, gebunden M. 26.—. — Die neue Auflage des bekannten Lehrbuches ist vollständig umgearbeitet und ergänzt worden und enthält am Schluß eine Zusammenstellung der Wortzeichen in der optischen Industrie und ihrer Besitzer.

Die photographische Optik.
Von Geh.-Rat Dr. H. HARTING. 187 Seiten mit 76 Textabbildungen. Ungebunden M. 5.60, gebunden M. 7.—. Das beleuchtet im Hauptteile auch kritisch die verschiedenen photographischen Objektive.

Die Rechenmaschinen und ihre Entwicklungsgeschichte.
Band 1: Rechenmaschinen mit automatischer Zehnerübertragung. Von E. MARTIN. 390 Seiten mit 319 Abbildungen, gebunden M. 9.—.

Die Wälzlager, Kugel- u. Rollenlager.
Von H. BEHR und M. GOHLKE. 126 Seiten mit 250 Textabbildungen, M. 7.20.

Der Werkzeug-, Schnitt- und Stanzenbau und die Massenfabrikation.
Von ALFRED WILDNER. 279 Seiten mit 202 Bildern und 28 Zahlentafeln, M. 5.80. — Erläutert die erforderlichen Hilfsstoffe, Einrichtungen und Verfahren.

Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln,
Verstählen, Verbleien und das Ueberziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt. Von FRIEDRICH HARTMANN. Achte neubearbeitete und vermehrte Auflage. 312 Seiten mit 25 Textabbildungen. Ungebunden 5.—, gebunden 6.— M.

Ferner empfehlen wir:

Lehrbuch der Glasbläserei.
Eine Anleitung zur Erlernung derselben und Anwendung in wissenschaftlichen und technischen Laboratorien, sowie im Unterrichte an Fortbildungsschulen. Von CARL WOYTACEK, Lektor der Glasbläserei. 279 Seiten mit 563 Figuren. Ungebunden M. 13.—, gebunden M. 15.—. Dieses ausführlichste Lehrbuch der Glasbläserei enthält auch besondere Abhandlungen über die Anfertigung der Aräometer, Barometer, Thermometer, massanalytischen Geräte Vakuumröhren, Quecksilber-Luftpumpen, Messung des Vakuums, Quecksilber-Dampflampen, Justierung der Instrumente, Arbeiten an der Quecksilber-Luftpumpe und die Behandlung des Quecksilbers.

Die Metallfärbung und deren Ausführung.
Chemische, elektrochemische und mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. Sechste vermehrte und verbesserte Auflage. 383 Seiten. Ungebunden M. 16.—, gebunden M. 18.—.

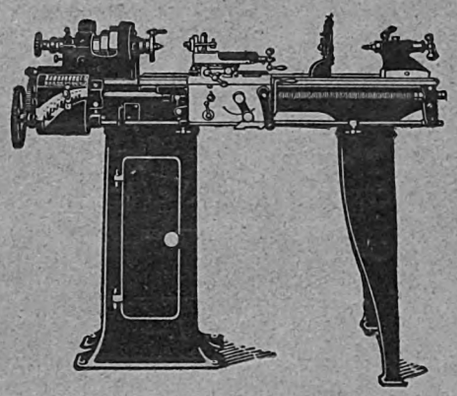
Schweißen und Löten.
Von P. SEIFERT. Dritte vermehrte Auflage. 225 Seiten mit 162 Textabbildungen M. 3.85.

Zu beziehen von
F. & M. Harrwitz / Berlin-Nikolassee
Buchhandlung

Auch jedes andere fachtechnische Buch und jede Zeitschrift wird zu Originalpreisen geliefert

Digitized by Google

WEISSER



Mechaniker-Drehbänke
Leitspindel-Drehbänke
Fräsmaschinen
Revolver-Drehbänke

J. G. Weisser Söhne
St. Georgen-Schwarzw.

Fabrik erstkl. Präzisions-Werkzeugmaschinen

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10

Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung

Schnitte und Stanzen

SPEZIALITÄT:
Block-, Zieh- und kombinierte Werkzeuge sowie sämtl. Einrichtungen zur rationellen Massenfabrikation * Apparate- und Kleinmaschinenbau * Anfertigung von Dreharbeiten und Maschinenteilen aller Art

Jakob Wagner * Nürnberg
Rosental 30 **Werkzeugfabrik** Gegr. 1888

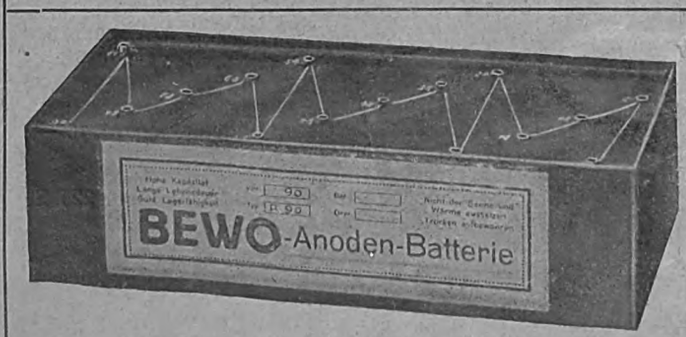
Metallguss

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik

RICHARD MUSCULUS * Berlin SO 36
Wiener Straße 18 – Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303

BERNHARD WOHLFARTH

Schieferstr. 108 **REUTLINGEN** Schieferstr. 108
Postscheckkonto Stuttgart 30238
Fabrik galvanischer Elemente



Ausführung von nur la Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Digitized by Google

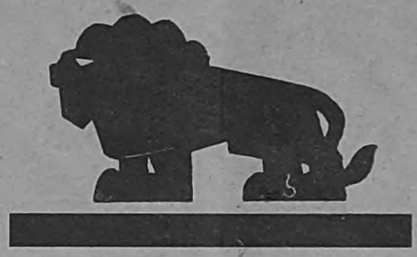
Abstracted
HK 12-24-26

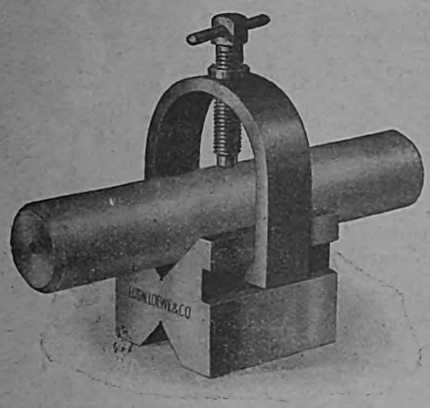
ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

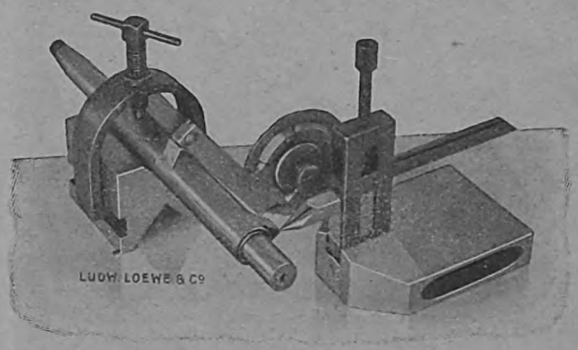
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 30. Juni 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 13





Nur mit
Präzisions-Werkzeugen
kann man
Präzisions-Arbeiten
liefern!



Parallelendmaße und Zubehör
Prismenstücke
Haarlineale, Kantellineale
Kantenwinkel
Parallelstücke
in erstklassiger
Präzisionsausführung

» LUDW. LOEWE & CO · A · G «
BERLIN · N · W · 87

Digitized by Google

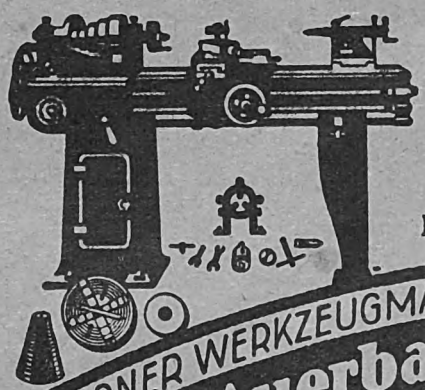
Allgemeiner Anzeiger der Chemischen Industrie

Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie

Erscheint 14 tägig

Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt



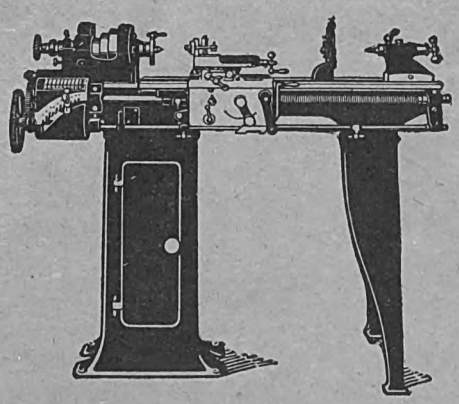
Unsere Spezialitäten:
Präz.-Leit- u. Zugspindel-Drehbänke
Präz.-Mechaniker-Bänke
Präz.-Patronen-Bänke
Kleine Präz.-Fräsmaschinen

DRESDNER WERKZEUGMASCHINEN-FABRIK
Carl Auerbach & Sohn G.m.b.H.
TELEFON: RADEBEUL 815
RADEBEUL-DRESDEN
GARTENSTR. Nº 65

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879

WEISSER

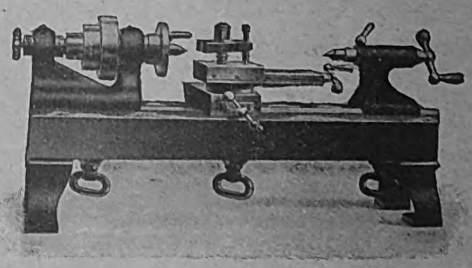


Mechaniker-Drehbänke
Leitspindel-Drehbänke
Fräsmaschinen
Revolver-Drehbänke

J. G. Weisser Söhne
St. Georgen-Schwarzw.
Fabrik erstkl. Präzisions-Werkzeugmaschinen

Präzisions-Schleiferei
Sämtliche Rund-, Innen- und Flächenschleifarbeiten prompt u. präzise
Normalien-Fabrikation
Lineale, Parallelstücke ab Lager bzw. kurzfristig
Fabrikations-Normalien jeder Art nach Angabe
Gebr. Bopp
Techn. Leiter F. H. Bopp
Berlin S O 16
Cöpenickerstr. 74
Fernsprecher: Moritzpl. 8798

Sofort oder kurzfristig lieferbar



Präzisions-Ausführung

Präzisions-Maschinenbau Richard Nitschke & Co.
Berlin O 27, Grüner Weg 8
Spezialität: Mechaniker-Drehbänke in allen Größen u. Ausführungen

Digitized by Google

CLEMENS RIEFLER

Fabrik mathematischer Instrumente

NESSELWANG UND MÜNCHEN

Präzisions-

Reißzeuge

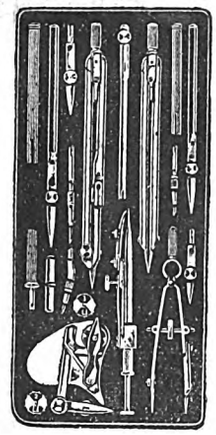
Astronomische Präzisions-

Uhren

Nickelstahl-, Kompensations-

Pendel

Gegründet im Jahre 1841



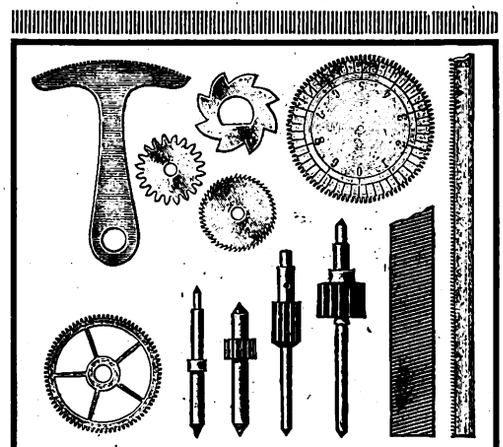
Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
In allen Systemen

Georg Schönner

Reißzeugfabrik Nürnberg

Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.

Verkaufsstelle u. Lager: Berlin SW 68, Schützenstr. 4.
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.



Vereinigte Werke

Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.

Präzisions-Meßwerkzeuge

direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10000 inch.

für alle Messungen geeignet

Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung

Dreh- und Montage-Arbeit

Ausarbeitung von Patenten fertigt preiswert und präzise an

Max Ammerschuber Jena

Werkst. für Feinmech.

Sonderangebot für Händler

Runde, einstellbare und geschlossene

Schneideisen

D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk. 0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten

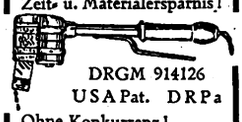
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)

Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Elektro

Spar-Lötapparat

Zeit- u. Materialersparnis!



DRGM 914126
USA Pat. DRPa

Ohne Konkurrenz!
Glänzend bewährt!

Elektrisch beheizte Hand-Lötmaschine mit Zinnvorratsbehälter, mech. autom. Lotzuführung und Regulierung d. Zinnverbrauches mittels Hebeldruckes. Für alle Zwecke u. Spannungen in 4 verschiedenen Typen.

Ingenieur Hans Schobert, München 39 Z

Ref. aus Staats- u. Privatbetrieben d. In- u. Auslandes.

Präzisions-Spritzguß für Massenartikel liefert

Andrych

Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Präzisions-Schraubenfabrik „BAVARIA" G. m. b. H. - Nürnberg

Fernsprecher 5317 Siemensstraße 42

Herstellung von Schrauben u. Fassonteilen von 2 bis 12 mm ⌀

Präzisions-SCHRAUBEN

sowie Dreh- und Faconteile jeder Art für Optik und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst

Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei, **Cassel, Sophienstr. 32**

Verlangen Sie unverbindliches Angebot.

Führungsschnitte
Blechschnitte
komb. Werkzeuge

Spezialität: Stimmenwerkzeuge

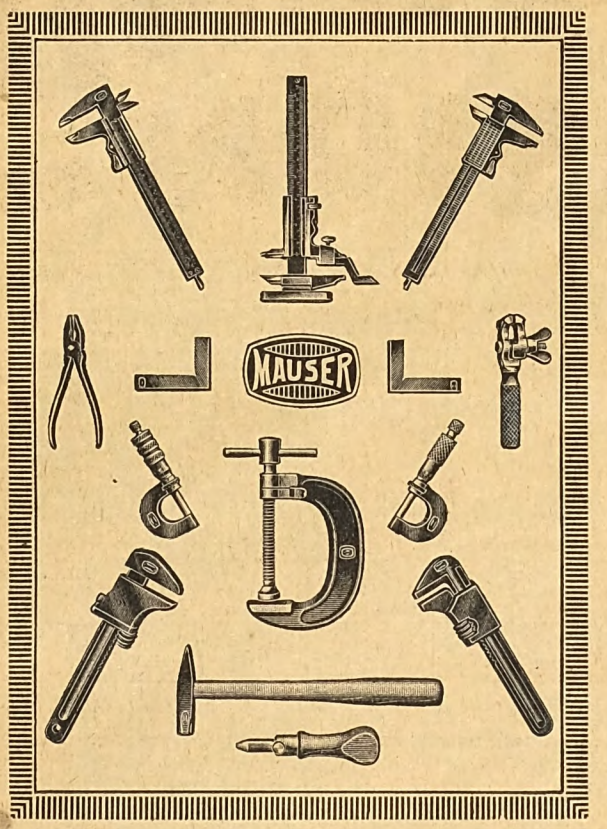
Georg Löhlein · Nürnberg, Schützenstr. 10
Telephon 10917

Schnitte und Stanzen
kombinierte Werkzeuge
in präziser Ausführung

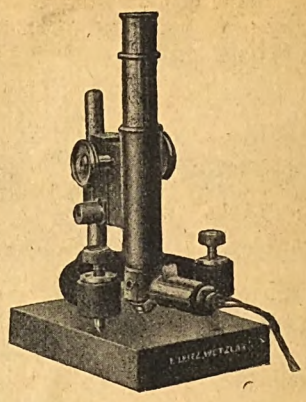
HANS GEGNER, NÜRNBERG
Telephon 8361 · · Imhofstraße 13

Digitized by Google

MAUSER-WERKE A. G., OBERNDORF a. N.



PRÄZISIONS-WERKZEUGE



Der Werkzeugverbrauch ist geringer!

Werkstattmikroskop MS

wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihren Gefügeaufbau hin prüft mit einem

Leitz-Mikroskop

Nur so können Porosität, Sand- und Schlackeneinschlüsse, andererseits aber auch z. B. Fehler beim Härten infolge unrichtiger Wärmebehandlung ermittelt und abgestellt werden.

Unsere Liste B Nr. 532 steht Ihnen kostenlos zur Verfügung

Ernst Leitz · Opt. Werke · Wetzlar

SCHUCHARDT & SCHÜTTE A-G

BERLIN C 2, SPANDAUERSTRASSE 28/29

NIEDERLASSUNG IN KÖLN a. Rh., GEREONSHAUS, GEREONSTRASSE

ZWEIGHÄUSER: WIEN, STOCKHOLM, KOPENHAGEN, BUDAPEST, PRAG, MAILAND, AMSTERDAM, SOERABAIA, NEW YORK.

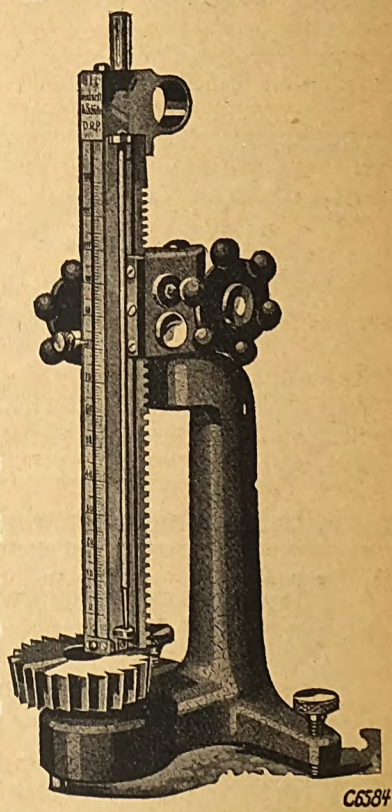
Härteprüfer

nach dem Rückprallverfahren

Einfachste und zuverlässigste Vorrichtung zur Ermittlung der Härte des Werkstoffes.

Unentbehrlich zum Prüfen gehärteter Werkzeuge.

Verlangen Sie kostenfrei unsere Druckschrift C 778/4



Digitized by Google

4a 1, 949 807. Entnehmer für Staubproben. Chemisches Laboratorium für Tonindustrie und Tonindustrie-Zeitung Prof. H. Seger und E. Cramer G. m. b. H., Berlin.

42 l, 950 515. Härteprüfer für deutsche Härtegrade. Permutit Akt.-Ges., Berlin.

42 l, 950 896. Barometer mit fester Luftdruck- und Witterungsskala. Heinrich Fröbel Nachf., Hamburg.

42 m, 950 014. Rechenschieber mit pythagoräischen Zusatzteilungen. Karl Müller, Augsburg, Zainerstr. 2/3.

42 m, 950 634. Rechenschieber. Dipl.-Ing. Martin Enke, Leipzig, Hardenbergstr. 40.

42 n, 949 836. Hilfsapparat für den Maschinenrechenunterricht. Dr. H Halberstaedter, Berlin-Wilmersdorf, Nassauische Straße 9/10.

42 n, 950 879. Elektrischer Experimentiermotor, Jos. Schoenen, Eilendorf b. Aachen.

42 n. 948 372. Auf Reibungselektrizität beruhender Experimentierkasten. Fritz Kautz, Essen, Christophstraße 2.

42 p. 948 022. Meßvorrichtung für kleine Wegstrecken. Ludw. Loewe & Co., A.-G., Berlin.

42 p. 948 023. Zähler, insbes. für Warenlager. Ludw. Loewe & Co., A.-G., Berlin.

57 a, 949 472. Kinematographischer Vorführungsapparat. Friedrich Krupp Akt.-Ges., Essen.

57 a, 949 480. Objektivträgergestell für photographische Kameras. Contessa-Nettel A.-G., Stuttgart.

57 a, 949 509. Drahtauslöser für photographische Verschlüsse. Alfred Gauthier, Calmbach.

57 a, 949 924. Reflexkamera mit beweglichem Spiegel. Franke & Heidecke, Braunschweig.

57 a, 950 000. Kofferkino. Ernemann-Werke A.-G., Dresden.

57 a, 950 055. Umspulvorrichtung für Kofferkinos. Ernemann-Werke A.-G., Dresden.

57 a, 949 871. Tragbarer Kinoapparat in Kofferform. Ernemann-Werke A.-G., Dresden.

57 a, 950 176. Kinematograph. Claremont Laboratories, Inc. New York.

57 a, 950 177. Spulentragwand bei Kinematographen. Claremont Laberatories, Inc., New York.

57 a, 950 208. Antriebsvorrichtung für Objektivverschlüsse. Alfred Gauthier, Calmbach a. d. E.

57 a, 950 402. Aufnahmeapparat für Taschenkino. Adolf Schorer, Mindelheim.

57 a. 950 444. Vergrößerungsapparat. Ernemann-Werke, A.-G. Dresden.

57 a. 950 624. Taschenkino. Adolf Schorer, Mindelheim.

57 a, 950 794. Aufnahmekinematograph mit Kraftantrieb. Ehrhard Henke, Radeberg i. S.

57 a. 947 691. Photographische Blechkassette. Max Baldeweg, Dresden, Wilischstraße 1.

57 a. 947 758. Kassetten bzw. Mattscheibeneinschubteil für photographische Kameras oder dergl. Contessa-Nettel, A.-G., Stuttgart.

57 a. 947 759. Zuhaltung an photographischen Kameras oder dergl. Contessa-Nettel, A.-G., Stuttgart.

57 a. 947 760. Laufbodenscharnier für photographische Kameras oder dergl. Contessa-Nettel, A.-G., Stuttgart.

57 a. 947 763. Objektivträgereinstellvorrichtung mittels Hebel an photographischen Kameras. Contessa-Nettel, A.-G., Stuttgart.

57 a. 947 926. Objektivverschluß. Hoh & Hahne, Leipzig.

57 a. 947 957. Glasbild-Projektions-Einrichtung für Kofferkinos. A.-G. Hahn für Optik und Mechanik, Ihringshausen bei Cassel.

57 a. 947 958. Glasbild-Projektions-Einrichtung für Kofferkinos. A.-G., Hahn für Optik und Mechanik, Ihringshausen bei Cassel.

57 a. 948 057. Einrichtung für Projektion mit endlosem Film. Oscar Lange, Berlin, Lindenstraße 116.

57 a. 948 285. Anzeigevorrichtung für photographische Kassetten. Arthur Piehler, Breslau, Ernststraße 5.

57 a. 948 531. Spiegel-Reflex-Kameras. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

57 a. 948 537. Kinematographischer Wiedergabeapparat mit kontinuierlichem Filmlauf. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

57 a. 948 545. Triebwerk für Kofferkino. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

57 a. 948 546. Filmkern. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

57 a. 948 554. Standarte für photographische Apparate. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

57 a. 948 580. Objektivhalter für Kino-Projektionsapparate. A.-G. Hahn für Optik und Mechanik, Ihringshausen bei Cassel.

57 a. 948 581. Objektivstütze. A.-G. Hahn für Optik und Mechanik, Ihringshausen bei Cassel.

57 c. 947 708. Waschmaschine für photographische Zwecke. Kindermann & Co., Photogesellschaft m. b. H., Berlin.

57 c. 948 382. Schutztasche zum Verpacken lichtempfindlicher Waren. J. G. Farbenindustrie, A.-G., Frankfurt a. M.

57 c, 949 456. Verdampfungsapparat für Wasserdampflichtpauspapiere. Josef Jerzykowski, Nürnberg, Celtisstr. 10.

57 c, 949 772. Filmhaltevorrichtung für photographische Zwecke. Kindermann & Co., Photo-Ges. m. b. H., Berlin.

Anfrage.

Anfragen nach den Anschriften der fragestellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen erteilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz." in Erfurt Auskunft.

78. Mit welchen Apparaten und Werkzeugen werden Metallkolben für Spritzen in Glaszylinder dicht eingeschliffen und wie ist der ganze Arbeitsvorgang?

79. Ich benötige zum Scheiden von Hölzern eine Säge in Form einer dünnen, schmalen, aber doch kräftigen Kette, die mit der Zahnung nach außen im Bogen über ein kleines Rädchen laufen soll. Es kommt evtl. größere Dauerlieferung in Frage.

Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Allgemeiner Anzeiger
der
Chemischen Industrie
Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie
erscheint monatlich 2 mal
im 9. Jahrgang
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag
Deutsche Zeitschriften-Ges. m. b. H., Erfurt

Nicht auf den niedersten Anschaffungspreis, sondern auf die kleinsten Betriebskosten und den Gebrauchswert kommt es an. Deshalb wählt der Kenner den **Magirus-Lastwagen.**

C. D. MAGIRUS · Aktiengesellschaft · ULM a. D.

Wasserwagen aller Art

liefert schnell und preiswert
Hans Schafferus, Reichenbach i. V.
Fabrik für Meßwerkzeuge

Mechanikermeister

29 Jahre, verh., perfekt i. allen Arbeiten, sucht Stellung. Gute Kenntnisse in Kalkulation, mod. Arbeitsmethoden. Evtl. auch als Zeichner-Konstrukteur. (Auch im Ausland.

Fr. Fuchs, Vetschau bei Richterich, Kreis Aachen

Digitized by Google

Mechanikerkittel

aus pa. braunem Cöper (Nova), waschecht nur eigenes Fabrikat

70 cm breit	110	120	130cm lang
Mk. 6.75	7.—		7.50

Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 7.— 8.— 8.50

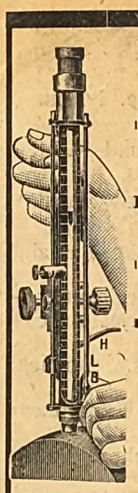
Mäntel

aus prima grauem oder braunem Cöper Nova Vorderschluß mit Umlegekragen, 120 cm lang, Oberweite 46/50 52/54 56/58
Mk. 9.— 9.50 10.50

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstr. 13, I / Tel. Moritzplatz Nr. 12359

Maßgebende Industriefachblätter:
Deutsche Optische Wochenschrift
Führer für Industrie und Handel
Zeitschrift für Feinmechanik u. Präzision
Mitteldeutsches Handwerk
Wärme- und Kälte-Technik
Allgemeiner Anzeiger der Chemischen Industrie

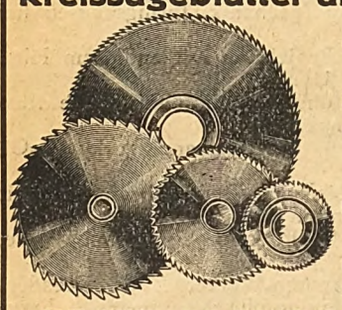
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT m. b. H.
ERFURT



Härte-prüf-Apparate
Paul Joh. Steinke
Berlin NO18 Palisadenstr. 11
Übernahme von Feil- und Dreharbeiten
Patent-Ausarbeitungen

Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.
Otto Roth, Blankschraubenfabr., **Feuerbach-Stuttg.**

Kreissägeblätter aller Art



35jähr. Spezialität
Kamm-Maschinen und Kreissägefabrik
FRITZ CLAUSSNER
Nürnberg-Doos.

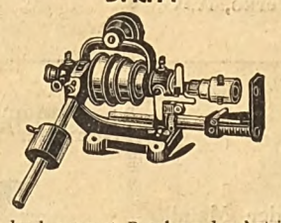
Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke
Spezialität: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau

Holzmodelle
für alle Maschinenteile
liefert schnell und preiswert
Hugo Flemming / Leipzig-Li.
Calviusstraße 9 Fernsprecher 43018

Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 :: Tel. 35850

Die vollautomatischen
Schnell-Gewindeschneid-Maschinen „Sprick"
D. R. P.

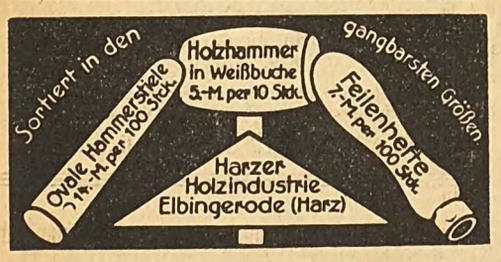


arbeiten durch automat. Regelung der Antriebskraft
ohne Bohrerbruch!
Höchste Leistung! Kein Materialverlust!
Rudolph J. Sprick :: Leipzig
Kohlgartenstraße 10

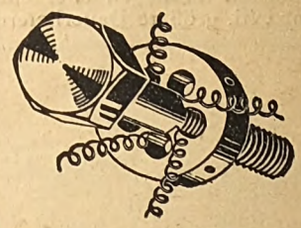
Federbandstahl Federstahldrähte
für alle Verwendungszwecke
Blagni & Eggersglüß
Berlin S. 42, Moritzstraße 14/15
Fernsprecher: Moritzplatz 12954

Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
Maschinen-Fabrik, Berlin
Alexanderstraße 9b
Fernsprecher: Alexander 2307

Schrauben, Muttern, Fassonteile
Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten-, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft
Decolletage A.G. Grenchen (Schweiz)
Präzisions-, Stanz- und Schraubenfabrik



Schneideisen - Sonderangebot!



S.J.-L.H. und Wh tw.-Gew. in allen gäng. Abmessung., rund, geschl., zu äußerst günstigen Preisen
Germania-Werke
Werkzeug- u. Maschinenfabrik
Berlin-Reinickendorf (Ost), Raschdorffstraße Nr. 66

„Wärme- u. Kälte-Technik"
Zeitschrift
für rationelle Wärmewirtschaft, Feuerungstechnik, Dampf-Kraft-Anlagen, Industrielle Heizanlagen, Trocknungs-Industrie u. die gesamte Kälte-Industrie

Erscheint monatlich 2 mal Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. ERFURT

Filz
für alle Zwecke, Schleif- und Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jeder Art, Filzsitzauflagen, Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische u. gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger und genauer Anleitung **Mk. 85.—**
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger kompl. mit Lautsprecher **Mk. 250.—**
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

Holzschnitte **Klischees** Galvanos aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Digitized by Google

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 und 458 Ludwigstraße 178
Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 600 Arbeiter und Angestellte

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10

Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung

Schöneberger Präzisionswerkzeug-Fabrik
HINZ & MARTIN
Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 83
Feste Lehren
Spezialität:
Gewindelehren
in höchster Präzision
Normale Gewindelehren nach Din. ab Lager bzw. kurzfristig lieferbar. Sonstige Erzeugnisse: Normallehren, Grenzlehren, Flankenrapporteure nach eig. Patenten, harte Lehren nach Zeichnungen.

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.
Die „souris"-Feilen, welche jedem Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch billiger als diese sind, entsprechen allen Anforderungen. Bei großem Bedarf hoher Rabatt.
Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie **Dresden A 24**
Gegründet 1909 Bayreuter Straße 14 Fernsprecher 41110

Spezial-Werkzeuge
Bohrlehren · Meßapparate · Schnitte
harte Lehren nach Zeichnung
fertigen in höchster Genauigkeit
Abt. Werkzeugbau Optisch-Mechanische Werkstätten
R. Holz, Berlin-Steglitz Feldstraße 10

Für die Werkstatt-Bücherei empfehlen wir:

Einführung in die Theorie der optischen Instrumente. Von E. T. WHITTAKER. Ins Deutsche übertragen nach der 2. Aufl. von „The Theory of optical instruments" und mit Anmerkungen versehen von Alfred Hay. 104 Seiten mit 43 Abbildungen. Gebunden . . . . . Mk. 6.—

Mathematische Instrumente. Von F. A. WILLERS. 144 Seiten mit 68 Figuren. Gebunden . . . . . Mk. 1.50

Die modernen optischen Meßinstrumente des Kristallographen und Petrographen. Ihre Beschreibung und Justierung. Von C. LEISS. 91 Seiten mit 28 Abbildungen. . . . . Mk. 3.60

Die Polarisationsapparate und ihre Verwendung. Von Dr. H. SCHULZ und Dr. A. GLEICHEN. 122 Seiten mit 80 Textfiguren. Ungebunden . . . Mk. 4.40, gebunden . . . Mk. 6.20

Theorie, Konstruktion und Gebrauch der feineren Hebelwagen. Von Dr. W. FELGENTRÄGER. 310 Seiten mit 125 Textfiguren. Gebunden . . . . . Mk. 8.—

Aluminium, seine Eigenschaften und seine Bearbeitung in Industrie und Handwerk. Von R. ERDMANN. 114 Seiten mit 13 Abbildungen . . . . . Mk. 4.—

Die Normung der Gewindesysteme. Von G. SCHLESINGER. Zweite erweiterte Auflage. 163 Seiten mit 54 Abbildungen und 48 Tafeln. Gebunden . . . . . Mk. 4.25

Die Dinormen. Einführung für gewerbliche und technische Unterrichtsanstalten und für Betriebe. Von ZIMMERMANN und BRINKMANN. 168 Seiten mit 356 Abbildungen, 41 (eingedruckten) Tabellen, 18 vollständigen (eingedruckten) Din-Blättern und 4 (eingedruckten) Datschtafeln. . . . . Mk. 3.50

Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Herausgegeben von E. SIMON. Jedes Heft mit zahlreichen Textfiguren . . . . . Mk. 1.50
(Diese Werkstattbücher behandeln die besten Verfahren, Geräte und Werkstoffe der modernen Werkstatt; Prospekt mit genauer Inhaltsangabe der einzelnen Hefte steht kostenlos zur Verfügung.)

Wechselräderberechnung für Drehbänke. Von G. KNAPPE. 77 Seiten mit 13 Textfiguren und 6 Zahlentafeln . . Mk. 1.50

Hilfsbuch für den theoretischen Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- und Optikerberuf. Von R. KLEEMANN. Siebente erweiterte Auflage. 192 Seiten mit Textabbildungen. Mk. 3.—

Wie bereite ich mich auf die Meisterprüfung vor? Von F. W. EIKMEIER. Siebzehnte Auflage. 140 Seiten. Mk. 1.40
(Die erste Hälfte des Buches behandelt die Buchführung und alles, was damit zusammenhängt, die zweite die Gesetzkunde.)

Die Werkstattzeichnung im Apparate- und Instrumentenbau. Von Fachlehrer W. HETTIG. 46 Seiten mit 69 Textfiguren und 3 Tafeln. Gebunden . . . . . Mk. 1.50

Taschenbuch für Präzisionsmechaniker, Elektromechaniker und verwandter Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit zwei Beiheften . . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthält unter vielem anderen Wertvollem **384 erprobte Werkstattrezepte,** zahlreiche wichtige Tabellen aller Arten und die Adressen der Fachvereine und -Schulen; seine bisherige Verbreitung in 29000 Exemplaren ist der beste Beweis seines großen Wertes und der Anerkennung, die es in Fachkreisen findet! Die letzte Ausgabe ist 1925 erschienen.)

Auch jedes andere Buch wird schnellstens geliefert, ferner werden Listen über Bücher bestimmter Spezialgebiete gern kostenlos zusammengestellt.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE

Digitized by Google

REINHOLDHÜTTE

BECKER EDELSTAHL

STAHLWERK BECKER A.G.
Willich, Rhld.

ST B

WILLICH

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e.V.

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

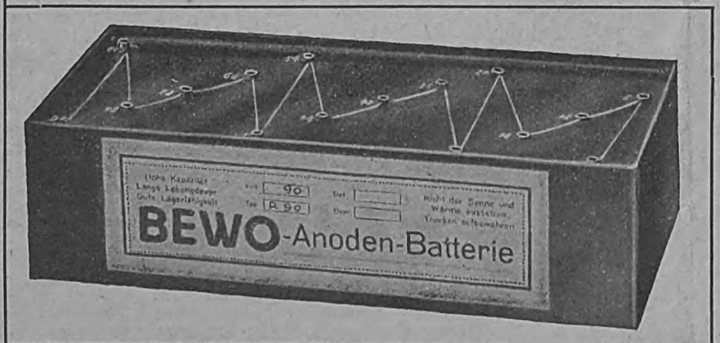
Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

BERNHARD WOHLFARTH

Schieferstr. 108 **REUTLINGEN** Schieferstr. 108

Postscheckkonto Stuttgart 30238

Fabrik galvanischer Elemente



Ausführung von nur Ia Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Digitized by Google

Druck: R. Borkmann, Weimar.

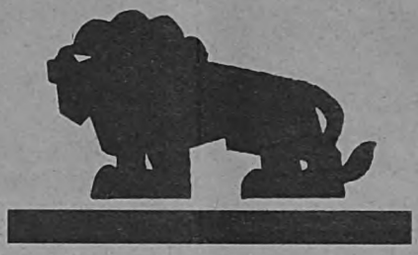
Reviewed
K 8-26-26

ZEITSCHRIFT FÜR

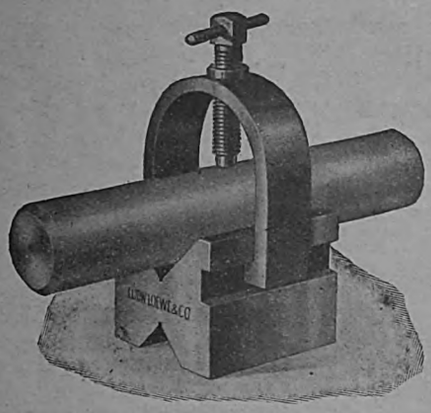
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

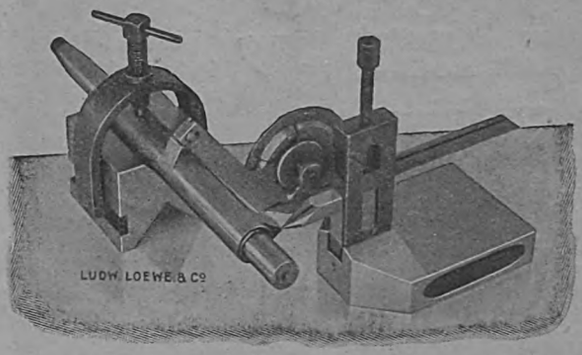
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 14. Juli 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 14



Nur mit
Präzisions-Werkzeugen
kann man
Präzisions-Arbeiten
liefern!





Parallelendmaße und Zubehör
Prismenstücke
Haarlineale, Kantellineale, Kantenwinkel
Parallelstücke
in erstklassiger
Präzisionsausführung

LUDW. LOEWE & CO · A · G
BERLIN · N · W · 87

Library

Digitized by Google

Stahlwerk Westig, Unna i. W.

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drei-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

WOLFRAM LEGIERTER u. SCHNELLARBEITS-

SILBERSTAHL

FABRIK-ZEICHEN

Unsere Spezialitäten
Präz.-Leit- u. Zugspindel-Drehbänke
Präz.-Mechaniker-Bänke
Präz.-Patronen-Bänke
Kleine Präz.-Fräsmaschinen

DRESDNER WERKZEUGMASCHINEN-FABRIK
Carl Auerbach & Sohn G.m.b.H.
TELEFON: RADEBEUL 815
RADEBEUL-DRESDEN
GARTENSTR. No 63

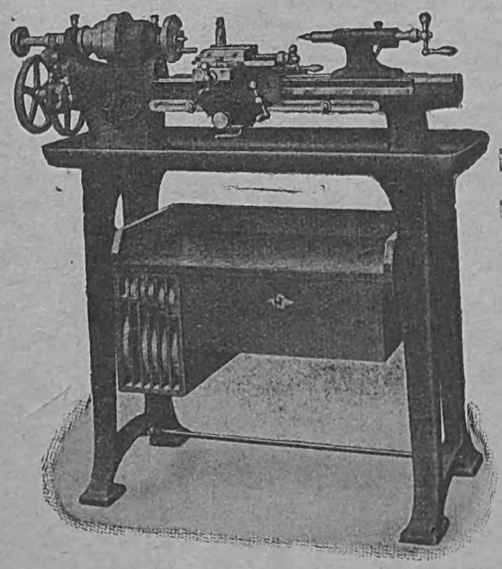
Suche laufend Beschäftigung für kleine Arbeiten für

Dreherei

bei genauester Ausführung zu soliden Preisen

Otto Horlbeck · Elsterberg i. Vgtl. · Ruf 275

G. BOLEY
Werkzeug- und Maschinenfabrik
Esslingen am Neckar



Original-Boley-Maschinen tragen das Fabrikzeichen

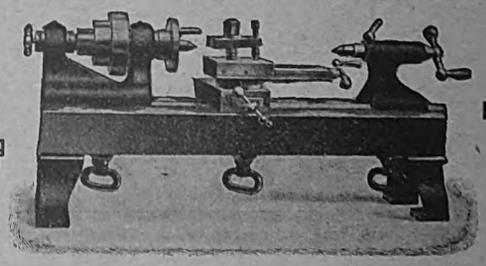
Boley

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
mit und ohne eisernem Untergestell,
90 und 120 mm Spitzenhöhe.

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879

Sofort oder kurzfristig lieferbar



Präzisions-Ausführung

Präzisions-Maschinenbau Richard Nitschke & Co.
Berlin O 27, Grüner Weg 8
Spezialität: Mechaniker-Drehbänke in allen Größen u. Ausführungen

Digitized by Google

REINHOLDHÜTTE

BECKER EDELSTAHL

STAHLWERK BECKER A.G.
Willich, Rhld.

ST B

WILLICH

Feinwerkzeugmaschinen

85 mm-Spitzenhöhe 200 mm größte Spitzenweite

100 mm größte Schleiflänge mit Zangenspannungen

Modell M Nr. 1

Präzisions-Rundschleifmaschinen
ohne und mit Selbstgang für Kraft- oder elektrischen Antrieb
für Außen- u. Innenschliff von höchster Feinheit u. Genauigkeit

BELING & LÜBKE
Feinwerkzeugmaschinenbau
BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16
Gegründet: 1872

SOAG vorm. DESTA

SOAG

elektrische
Schweißmaschinen
Heinrich Sonnenberg Akt.-Ges.
Abt. Soag Schweissmaschinenfabrik A.-G. vorm. Desta.
Düsseldorf P. 822

Digitized by Google

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16.
Gegründet 1864.
Werkstätten für Präzisions-Mechanik und Optik.

Biegsame
STAHLDRAHT-WELLEN
in erstklassiger Qualität u. Ausführung
von 2-40 m/m ⌀
in Längen bis zu 15m
M. SCH. BLN
ADAM SCHNEIDER A·G
BERLIN N. 39

Sonderangebot für Händler
Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

	20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk.	0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Präzisions-Schleiferei
Sämtliche Rund-, Innen- und Flächenschleifarbeiten prompt u. präzise
Normalien-Fabrikation
Lineale, Parallelstücke ab Lager bzw. kurzfristig Fabrikations-Normalien jeder Art nach Angabe
Gebr. Bopp
Techn. Leiter F. H. Bopp
Berlin SO 16 Cöpenickerstr. 74 * Fernsprecher: Moritzpl. 8798

Max Ammerschuber • Jena
Messing- und Stahlhandlung
Fernsprecher 701, später 2701
Zentrallager für Großthüringen
in Messing, Kupfer, Aluminium sowie Stahl und Eisen
in allen gangbaren Abmessungen

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 und 453 **Ludwigstraße 178**
Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

Lacke
für Mechanik und Optik die bekannten Marken
Grosse & Bredt G.m.b.H.
Berlin SW 68
Alexandrinenstr. 119/120

In unserem Verlag erscheint die
„Deutsche Optische Wochenschrift",
Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik
Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.
und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena
Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

Digitized by Google

42 m, 36. F. 58 347. Rechenapparat. Per Erik Fagerholm, Stockholm.

42 o, 10. S. 68 118. Registrierender Geschwindigkeitsmesser. Joseph Andrew Singer, Chicago, Ver. St. A.

57 a, 9. C. 36 218. Zusammenlegbare Reflexkamera. Contessa-Nettel, A.-G., Stuttgart.

57 a, 9. R. 66 350. Linsenbefestigung am optischen Sucher von Kameras. A. Hch. Rietzschel, G. m. b. H., Optische Fabrik und Kamerawerk, München.

57 a, 34. R. 65 188. Optischer Ausgleich für Kinematographen; Zus. z. Anm. R. 63 107. Max Stern, Kronprinzenstraße 13, und Richard Ruhnau, Brunhildestraße 19, Essen (Ruhr).

57 a, 61. P. 49 306. Vorrichtung zum Vorführen von Bilderserien. Stefan von Petroczy, Budapest.

57 b, 13. K. 95 496. Verfahren zum Einkopieren von Titeln, Schriften und dergl. zwischen die Szenen von Filmbändern. Herbert Käselau, Hamburg, Uferstraße 20, III.

Gebrauchsmuster.

42 a. 951 043. Nadelhalterklemmbolzen für Flachsystemeinsatzzirkel. Gebrüder Haff, G. m. b. H., Pfronten-Ried.

42 a. 951 476. Schnellspannmutter für Federzirkel. Werdauer Meßwerkzeugfabrik G. m. b. H., Werdau i. Sa.

42 b. 951 191. Verhältnismaßband. Martin Sebastian, Graz, Oesterreich.

42 b. 951 329. Meßkörperhalter. Schöneberger Präzisionswerkzeug-Fabrik Hinz & Martin, Berlin-Schöneberg.

42 b. 951 330. Behälter zur Befestigung und Aufbewahrung kleiner und leicht zerbrechlicher Meßgeräte und Werkzeuge. Schöneberger Präzisionswerkzeug-Fabrik Hinz & Martin, Berlin-Schöneberg.

42 b. 951 515. Lehre zur Prüfung des Elektrodenabstandes von Zündkerzen. Robert Bosch, A.-G., Stuttgart.

42 c. 951 219. Vorrichtung zur Stoßdämpfung bei Kompaßrosen. Askania-Werke, A.-G., vormals Zentralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau.

42 e. 951 347. Kontrollgasmesser. Lutz & Gimple, Gasmesser- und Apparate-Fabrik, Stuttgart.

42 h. 951 062. Lorgnette für dicke und starkgewölbte Augengläser. Richard Bachmaier, Pforzheim, Seebergstraße 29.

42 h. 951 146. Beleuchtungsmesser. Karl Eberhardt, Baden-Baden.

42 h. 951 184. Befestigungsart der Metallteile an Augenränder von Brillen aus Zelluloid oder sonstigem Kunststoff. Wilhelm Cunow, Rathenow.

42 h. 951 218. Polarisationsapparat, insbesondere für medizinische Zwecke. Askania-Werke, A.-G., Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau.

42 h. 951 223. Glasprüfer. Askania-Werke, A.-G., vormals Zentralwerkstatt Dessau, und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau.

42 h. 951 688. Linsenprüfgerät. Optische Werke G. Rodenstock, München.

42 k. 951 659. Kraftmesser. Arnold M. Brée, Berlin-Schlachtensee, Eitel-Fritz-Platz 12.

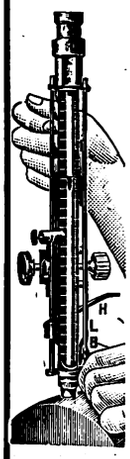
Schrauben, Muttern, Fassonteile

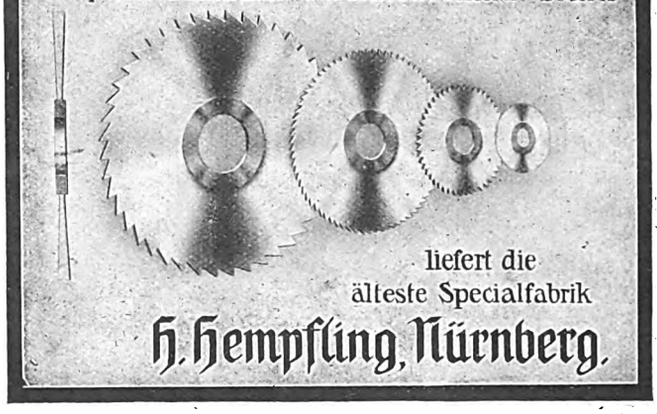
Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten-, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft

Decolletage A.G. Grenchen (Schweiz)
Präzisions-, Stanz- und Schraubenfabrik

Während der Geschäftsmann ruht, arbeiten seine Anzeigen.

FÜHRER FÜR INDUSTRIE UND HANDEL
AMTLICHES ORGAN DES VERBANDES DER MITTELDEUTSCHEN INDUSTRIE E. V.
Erscheint monatlich 2 mal
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise kostenlos und unverbindlich durch den Verlag
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. ERFURT


Härteprüf-Apparate
Paul Joh. Steinke
Berlin NO 18
Palisadenstr. 11
Übernahme von Fell- und Dreharbeiten
Patent-Ausarbeitungen



Erhöhte Leistung
gewähren unsere
Drehbank-Revolverköpfe
6 Stähle einzeln einstellbar
Kopf während des Arbeitsganges im Konus festgezogen
FRITZ & SEIDEMANN
Berlin-Buch

Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.

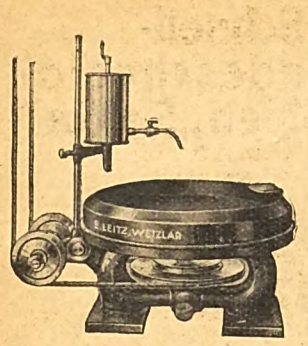
Mechanikerkittel
eig. Anfertig., aus nur best. Köper-Nova, br. od. grau Weite 45/47 48/50 51/53 54/56
RM 6.30 6.60 6.90 7.20

Mäntel
solidester Ausführung, gut passend, br. od. grau 105 115 125 135 lang
Köper-Nova 7.60 8.00 8.40 8.80 RM
gelb, hatzi o. feldg. Köper 9.20 9.60 10.00 10.50 RM
Werke und Mehrbesteller extra Rabatt.
Vertreter gesucht!
A. Salzmann, Jena, Talstraße 43.

Ich organisiere
auf folgenden Spezialgebieten: individuelle kaufm. u. techn. Betr.-Organisation z. Ausgestaltg. d. Betriebs i. d. Richtg. zeit- u. kostensparender Fleißarbeit b. eingeh. Kenntn. d. Verwaltgs-. u. Betr.-Buchhaltg., Einkauf u. Verkauf, Werbewesen, Statistik, Selbstkostenberechng., Lohn- u. Akkordwesen (Zeitakkord), Vor- u. Nachkalk. b. Einzel- u. Massenanfertigg. (spez. Feinmechanik), Kontroll- u. Terminwesen.

Als erste Kraft
als ernste, zielbewußte, 29jährige Persönlichkeit a. gebild. Kreisen, wünsche ich mich trotz ungekünd. Stellg. in leitend. Pos. in nur erstklassig. Unterneh. zu verändern. Beteiligung mögl. Angeb. u. F. u. Pr. 335 a. d. Geschst. d. Ztschr.

Digitized by Google



Einrichtung zur Herstellung von Metallschliffen für die mikroskopische Untersuchung

Der Werkzeugverbrauch ist geringer!

wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihren Gefügeaufbau hin prüft mit einem

Leitz-Mikroskop

Nur so können Porosität, Sand- und Schlackeneinschlüsse, andererseits aber auch z. B. Fehler beim Härten infolge unrichtiger Wärmebehandlung ermittelt und abgestellt werden.

Unsere Liste B Nr. 532 steht Ihnen kostenlos zur Verfügung.

Ernst Leitz · Opt. Werke · Wetzlar

Sartorius-Werke Akt.-Ges.
Göttingen (Provinz Hannover)
Gegr. 1870 * Telephon 129 * Drahtanschrift: Sartoriuswerke Göttingen

Abteilung III:

Mikrotome
und Neben-Apparate
mit den modernsten Verbesserungen ausgestattet
*

Gehirn-Mikrotome
*
Makrotome
*
Gefrier-Mikrotome
für Aether und C.O.2
*
Studenten-Mikrotome

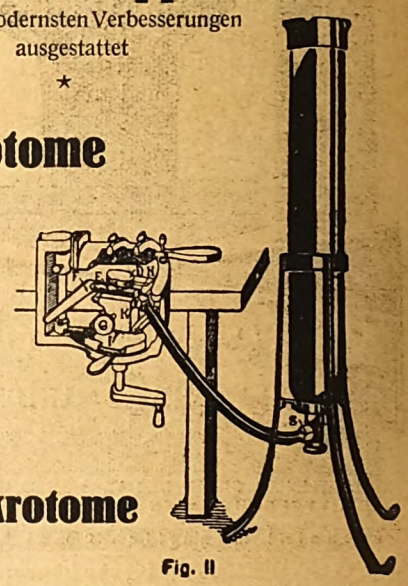
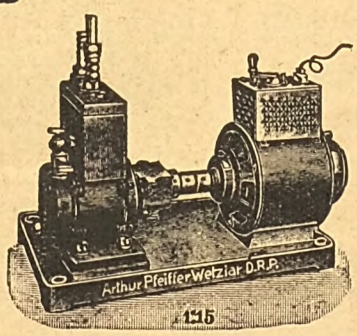


Fig. II

Katalog „Mi 10" kostenfrei

Pfeiffer's



Hoch-Vacuum-Pumpen
D. R. P.

Saugleistung 0,3—120 cbm pro Stunde
Vacua bis 1/1 000000 mm Hg.

Listen „P" anfordern!

Arthur Pfeiffer * Wetzlar

Präzis gezogene

EDELSTÄHLE

in Ringen oder Stäben, ○ □ ⬡ oder profiliert 0,2—50 mm Durchm., unlegiert oder legiert für alle Verwendungszwecke,

wie

feine Werkzeuge, Reibahlen, Gewinde-Spiral-Bohrer, Stempel, Feilen, Instrumente aller Art, **BOHRER, Nadeln** usw.

SILBERSTAHL

TRIEBSTAHL
zur Verarbeitung auf Hochleistungs-Automaten

ACHSENSTAHL
in Silberstahlausführung für **Laufschienen, Spindeln** usw. usw.

ROLLEN- und KUGEL-STAHL

NICKEL- und CHROMNICKEL-STÄHLE

Nicht rostende STÄHLE

STAHLDRÄHTE! BANDSTÄHLE!

Heine & Beißwenger, Stuttgart

Digitized by Google

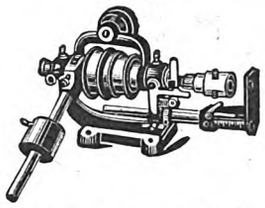
Und wenn einer Gold für Eisen anzubieten hat, er wird es nicht los, wenn er es nicht anzeigt.

Elektro
Spar-Lötapparat
Zeit- u. Materialersparnis!

DRGM 914126
USA Pat. · DRPa
Ohne Konkurrenz!
Glänzend bewährt!
Elektrisch beheizte Hand-Lötmaschine mit Zinnvorratsbehälter, mech. autom. Lotzuführung und Regulierung d. Zinnverbrauches mittels Hebeldruckes. Für alle Zwecke u. Spannungen in 4 verschiedenen Typen.
Ingenieur
Hans Schobert,
München 39 Z
Ref. aus Staats- u. Privatbetrieben d. In- u. Auslandes.

Dosen- und Röhren-Libellen-Gläser
(Dosenlibellenkörper aus einem Stück gearbeitet) sowie
Radiometer
Crookes- und Geißler-Röhren
Otto Ehrhardt
Glasinstrumentenfabr.
Schmiedefeld, Th.
Kreis Schleusingen

Die vollautomatischen
Schnell-Gewindeschneid-Maschinen „Sprick"
D. R. P.



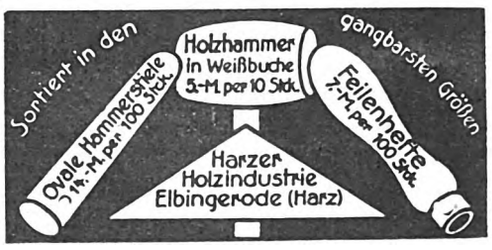
arbeiten durch automat. Regelung der Antriebskraft
ohne Bohrerbruch!
Höchste Leistung! Kein Materialverlust!
Rudolph J. Sprick :: Leipzig
Kohlgartenstraße 10
Leipziger Techn. Messe; Halle 11, Stand 28/29.

GEORG Kremp SÖHNE
× WETZLAR ×
GEGR. 1863.

SPEZIALFABRIK FÜR VERZAHNUNGEN
PREISLISTE KOSTENLOS

Filz
-Polierscheiben
-Unterlagen
-Dichtungen
-Sitz-Auflagen
Kölner Filzwarenfabrik
Ferdinand Müller / Köln a. Rh.

Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke
Spezialität: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau



Präzisions-Schraubenfabrik
„BAVARIA" G. m. b. H. - Nürnberg
Fernsprecher 5317 Siemensstraße 42
Herstellung von Schrauben u. Fassonteilen von 2 bis 12 mm ⌀

Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren

Allgemeiner Anzeiger der Chemischen Industrie
Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie
Erscheint 14 tägig
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag
Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Digitized by Google

Mechanikerkittel

aus pa. braunem Cöper (Nova), waschecht nur eigenes Fabrikat

70 cm breit	110	120	130cm lang
Mk.	6.75	7.—	7.50

Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 7.— 8.— 8.50

Mäntel

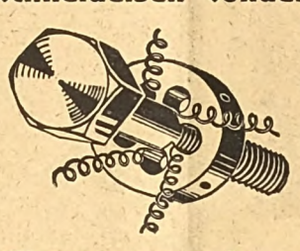
aus prima grauem oder braunem Cöper Nova Vorderschluß mit Umlegekragen, 120 cm lang, Oberweite 46/50 52/54 56/58
Mk. 9.— 9.50 10.50

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstr. 13, I / Tel. Moritzplatz Nr. 12359

Patentbüro In- und Ausland **Stuttgart**
Koch, Tel. S. A. 28434, **Kanzleistr. 34.**

Holzschnitte **Klischees** Galvanos aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

Schneideisen - Sonderangebot!

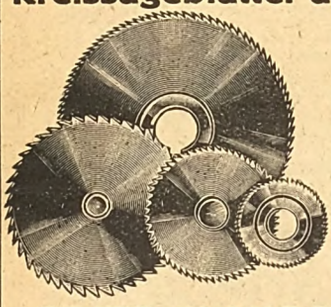


S.J.-L.H. und Wh.t w.-Gew. in allen gäng. Abmessung., rund, geschl., zu äußerst günstigen Preisen

Germania-Werke
Werkzeug- u. Maschinenfabrik
Berlin-Reinickendorf (Ost), Raschdorffstraße Nr. 66

Präzisions-SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile jeder Art für Optik und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei, **Cassel, Sophienstr. 32**
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.

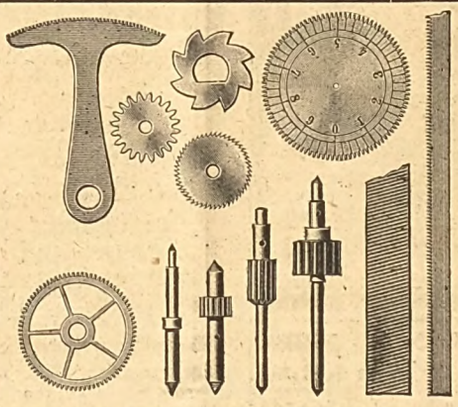
Kreissägeblätter aller Art



35jähr. Spezialität
Kamm-Maschinen und Kreissägefabrik
FRITZ CLAUSSNER
Nürnberg-Doos.

Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
Maschinen-Fabrik, Berlin
Alexanderstraße 9b
Fernsprecher: Alexander 2307

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 :: Tel. 35850



Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $^1/_{10}$—$^1/_{1000}$ mm, $^1/_{1000}$—$^1/_{10000}$ inch.
für alle Messungen geeignet
Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

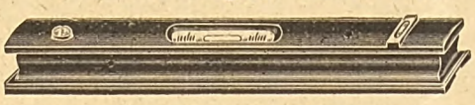
Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.
Otto Roth, Blankschraubenfabr., **Feuerbach-Stuttg.**

Stahlrohre
nahtlos und zugblank
Rohr-Kunberger
Zuffenhausen 8
(Württembg.) Telephon 80816

Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger
und genauer Anleitung
Mk. 85.—
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger
kompl. mit Lautsprecher
Mk. 250.—
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

Holzmodelle
für alle Maschinenteile
liefert schnell und preiswert
Hugo Flemming / Leipzig-Li.
Calviusstraße 9 Fernsprecher 43018

Wasserwagen aller Art



liefert schnell und preiswert
Hans Schafferus, Reichenbach i. V.
Fabrik für Meßwerkzeuge

Apparate- und Kleinmaschinenbau, Kleine Stanz- u. Preßteile, Massenartikel u. Ausarbeitung von Patenten :: BRUNO JAPP, Nürnberg, Schweinauer Str. 37a

Filz
für alle Zwecke, Schleif- und Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jeder Art, Filzsitzauflagen, Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische u. gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Deutsche Feinmeß- und Schneidwerkzeuge G. m. b. H. Aschaffenburg a. M. (Bayern)

Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Bei Anfragen jed. Art nehmen Sie bitte auf die Zeitschrift für Feinmechanik u. Präzision Bezug.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Digitized by Google

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.

Die „souris"-Feilen, welche **jedem** Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch **billiger** als diese sind, entsprechen allen Anforderungen. **Bei großem Bedarf hoher Rabatt.**

Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie **Dresden A 24**
Gegründet 1909 **Bayreuter Straße 14** Fernsprecher 41110

Schräg- u. geradegezahnte Triebe, Zahnstangen, Räder, Schnecken, Kegelräder

Massenartikel für Feinmechanik und Kleinmaschinenbau

Ferner **Herzfeineinstellungen, Okular- und Objektivfassungen**

für Optik und Mechanik fabrizieren in allseitig bekannter Güte

GEORG KREMP SÖHNE Spezialfabrik — Gegründet 1885 — **WETZLAR · TELEPHON 76**

Neu erschienene Fachbücher!

Meine Refraktionsmethode.
Von GEO F. KAPERNIK. 74 Seiten mit 74 Figuren und 1 Tafel. M. 6.—.

Schule der Optik
für Optiker, Okulisten und zum Gebrauch in optischen und mechanischen Werkstätten. Von A. GLEICHEN und E. KLEIN. Dritte von HANS SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abbildungen. Ungebunden M. 23.—, gebunden M. 26.—. — Die neue Auflage des bekannten Lehrbuches ist vollständig umgearbeitet und ergänzt worden und enthält am Schluß eine Zusammenstellung der Wortzeichen in der optischen Industrie und ihrer Besitzer.

Die photographische Optik.
Von Geh.-Rat Dr. H. HARTING. 187 Seiten mit 76 Textabbildungen. Ungebunden M. 5.60, gebunden M. 7.—. Das beleuchtet im Hauptteile auch kritisch die verschiedenen photographischen Objektive.

Die Rechenmaschinen und ihre Entwicklungsgeschichte.
Band 1: Rechenmaschinen mit automatischer Zehnerübertragung. Von E. MARTIN. 390 Seiten mit 319 Abbildungen, gebunden M. 9.—.

Die Wälzlager, Kugel- u. Rollenlager.
Von H. BEHR und M. GOHLKE. 126 Seiten mit 250 Textabbildungen, M. 7.20.

Der Werkzeug-, Schnitt- und Stanzenbau und die Massenfabrikation.
Von ALFRED WILDNER. 279 Seiten mit 202 Bildern und 28 Zahlentafeln, M. 5.80. — Erläutert die erforderlichen Hilfsstoffe, Einrichtungen und Verfahren.

Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln,
Verstählen, Verbleien und das Ueberziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt. Von FRIEDRICH HARTMANN. Achte neubearbeitete und vermehrte Auflage. 312 Seiten mit 25 Textabbildungen. Ungebunden 5.—, gebunden 6.— M.

Ferner empfehlen wir:

Lehrbuch der Glasbläserei.
Eine Anleitung zur Erlernung derselben und Anwendung in wissenschaftlichen und technischen Laboratorien, sowie im Unterrichte an Fortbildungsschulen. Von CARL WOYTACEK, Lektor der Glasbläserei. 279 Seiten mit 563 Figuren. Ungebunden M. 13.—, gebunden M. 15.—. Dieses ausführlichste Lehrbuch der Glasbläserei enthält auch besondere Abhandlungen über die Anfertigung der Aräometer, Barometer, Thermometer, massanalytischen Geräte Vakuumröhren, Quecksilber-Luftpumpen, Messung des Vakuums, Quecksilber-Dampflampen, Justierung der Instrumente, Arbeiten an der Quecksilber-Luftpumpe und die Behandlung des Quecksilbers.

Die Metallfärbung und deren Ausführung.
Chemische, elektrochemische und mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. Sechste vermehrte und verbesserte Auflage. 383 Seiten. Ungebunden M. 16.—, gebunden M. 18.—.

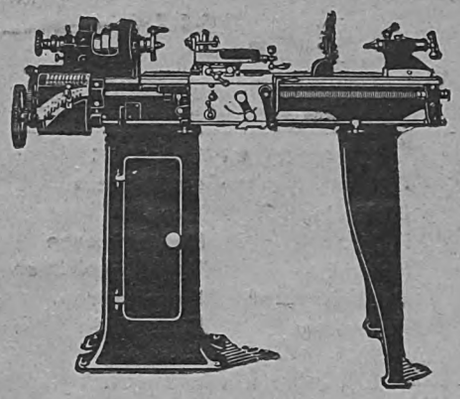
Schweißen und Löten.
Von P. SEIFERT. Dritte vermehrte Auflage. 225 Seiten mit 162 Textabbildungen M. 3.85.

Zu beziehen von
F. & M. Harrwitz / Berlin-Nikolassee
Buchhandlung

Auch jedes andere fachtechnische Buch und jede Zeitschrift wird zu Originalpreisen geliefert

Digitized by Google

WEISSER



Mechaniker-Drehbänke
Leitspindel-Drehbänke
Fräsmaschinen
Revolver-Drehbänke

J. G. Weisser Söhne
St. Georgen-Schwarzw.

Fabrik erstkl. Präzisions-Werkzeugmaschinen

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10

Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung

Efem D.R. Pat. Efem
Schutz-Marke Qualitäts-Zeichen

Präzisions-Bohrfutter mit Zangen-Spannung

Vorzüge:
Genaues Rundlaufen,
Kleiner Durchmesser des Gatters,
große Spannweite.

Durch Serienherstellung vorteilhafte Preise.

Verlangen Sie Sonderprospekt Nr. 200 d.

Eugen Fahrion
Werkzeugfabrik, Esslingen-Mettingen (Württbg.)

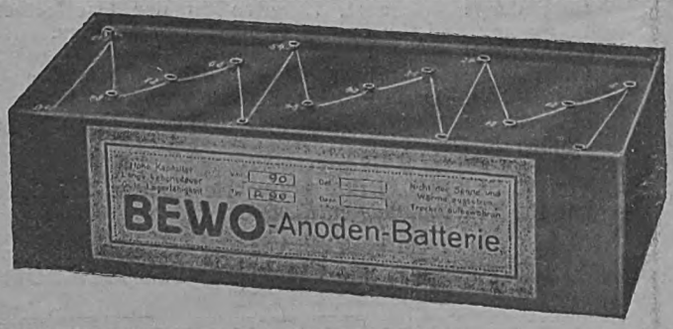
Metallguss

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik

RICHARD MUSCULUS ★ Berlin SO 36
Wiener Straße 18 – Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303

BERNHARD WOHLFARTH

Schieferstr. 108 **REUTLINGEN** Schieferstr. 108
Postscheckkonto Stuttgart 30238
Fabrik galvanischer Elemente



Ausführung von nur la Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Druck: R. Borkmann, Weimar.

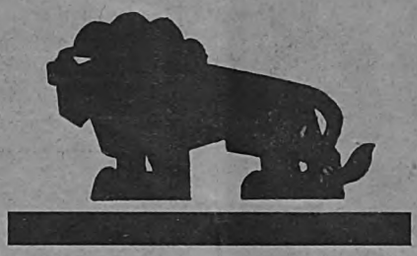
Received
8-26-26

ZEITSCHRIFT FÜR

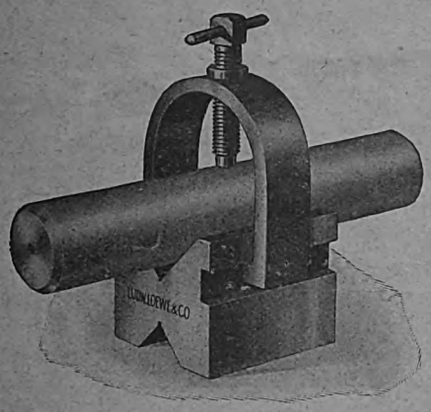
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

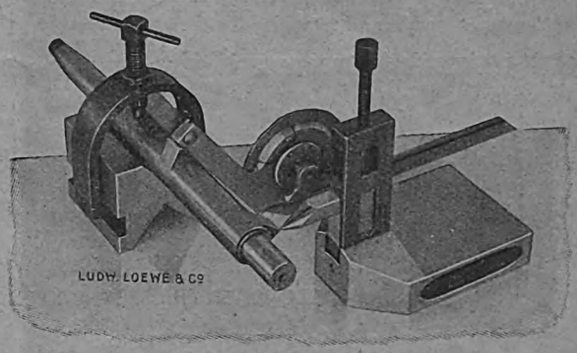
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 28. Juli 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 15



Nur mit
Präzisions-Werkzeugen
kann man
Präzisions-Arbeiten
liefern!





Parallelendmaße und Zubehör
Prismenstücke
Haarlineale, Kantellineale, Kantenwinkel
Parallelstücke
in erstklassiger
Präzisionsausführung

LUDW. LOEWE & CO · A · G
BERLIN · N · W · 87

Silvary

Digitized by Google

Allgemeiner Anzeiger der Chemischen Industrie

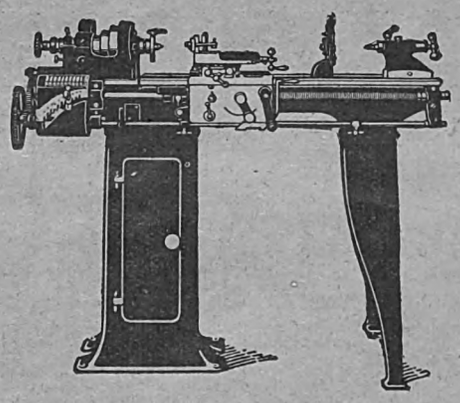
Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie

Erscheint 14 tägig

Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

WEISSER



Mechaniker-Drehbänke
Leitspindel-Drehbänke
Fräsmaschinen
Revolver-Drehbänke

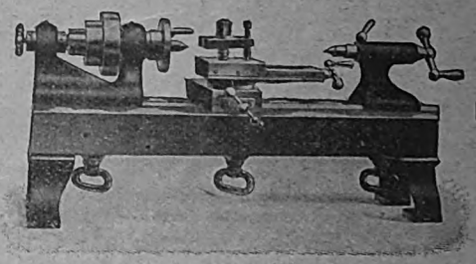
J. G. Weisser Söhne
St. Georgen-Schwarzw.

Fabrik erstkl. Präzisions-Werkzeugmaschinen

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879

Sofort oder kurzfristig lieferbar



Präzisions-Ausführung

Präzisions-Maschinenbau Richard Nitschke & Co.
Berlin O 27, Grüner Weg 8
Spezialität: Mechaniker-Drehbänke in allen Größen u. Ausführungen

Mikroskop MT zur Ermittlung der Brinellhärte.

Der Werkzeugverbrauch ist geringer!

wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihre Oberflächenbeschaffenheit hin prüft mit einem

Leitz-Mikroskop

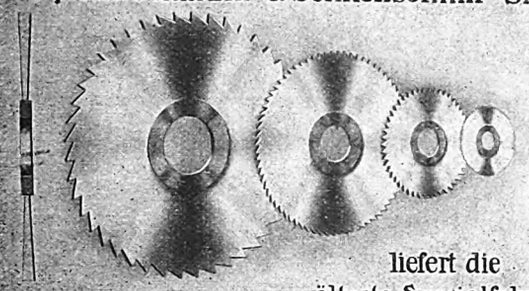
Nur so können Porösität, Sand- und Schlackeneinschlüsse, andererseits aber auch z. B. Fehler beim Härten infolge unrichtiger Wärmebehandlung ermittelt und abgestellt werden.

Unsere Liste B Nr. 532a steht Ihnen kostenlos zur Verfügung.

Ernst Leitz / Optische Werke / Wetzlar

Digitized by Google

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik
H. Hempfling, Nürnberg.

Mechanikerkittel
eig. Anfertig., aus nur best. Köper-Nova,

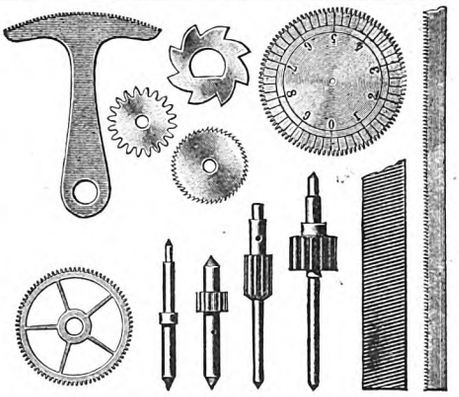
br. od. grau Weite	45/47	48/50	51/53	54/56
RM	6.30	6.60	6.90	7.20

Mäntel
solidester Ausführung, gut passend,

br. od. grau	105	115	125	135 lang
Köper-Nova	7.60	8.00	8.40	8.80 RM
gelb, kaki o. feldg. Köper	9.20	9.60	10.00	10.50 RM

Werke und Mehrbesteller extra Rabatt.
Vertreter gesucht!
A. Salzmann, Jena, Talstraße 43.

Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.



Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10000 inch.
für alle Messungen geeignet
Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung

Schöneberger Präzisionswerkzeug-Fabrik
HINZ & MARTIN
Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 83

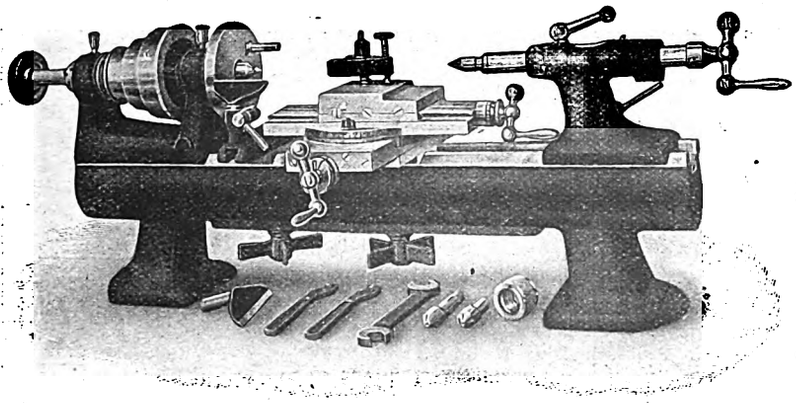
Feste Lehren
Spezialität:
Gewindelehren
in höchster Präzision
Normale Gewindelehren nach Din. ab Lager bzw. kurzfristig lieferbar. Sonstige Erzeugnisse: Normallehren, Grenzlehren, Flankenrapporteure nach eig. Patenten, harte Lehren nach Zeichnungen.

Elektro
Spar-Lötapparat
Zeit- u. Materialersparnis!

DRGM 914126
USA Pat. DRPa
Ohne Konkurrenz!
Glänzend bewährt!
Elektrisch beheizte Hand-Lötmaschine mit Zinnvorratsbehälter, mech. autom. Lotzuführung und Regulierung d. Zinnverbrauches mittels Hebeldruckes. Für alle Zwecke u. Spannungen in 4 verschiedenen Typen.
Ingenieur
Hans Schobert,
München 39 Z
Ref. aus Staats- u. Privatbetrieben d. In- u. Auslandes.

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Die Präzisions-Mechaniker-Drehbank



Erzeugnisse:
Abtlg. I: Präzisions-Werkzeug-Maschinen
Abtlg. II: Maschinen und Werkzeuge für Uhrenindustrie
Abtlg. III: Unzerbrechl. Parallel-Schraubstöcke Original „Leinen"

D. R. G. M.
Boley & Leinen
Eßlingen a. N.
Eingetragene Schutzmarken „Leinen"

Präzisions-SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile jeder Art für Optik und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei, **Cassel, Sophienstr. 32**
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.

B. WOHLFARTH
Fabrikation galvanischer Elemente
Spezialität:
Ausführung von Anoden und Heizbatterien, Taschenlampenbatterien
REUTLINGEN
Schieferstraße 108

Digitized by Google

MAUSER-WERKE
A.-G.
OBERNDORF a. N.

Präzisions-Schieblehren

mit zeitsparender Momentverstellung,
mit Millimeter- und Zollteilung,
mit Ablesbarkeit $^1/_{10}$, $^1/_{20}$, $^1/_{50}$ mm,
mit Tabellen a. d. Rückseite,
mit Tiefenmaß.

MAUSER

Qualität

Präzision

In jeder besseren Werkzeughandlung erhältlich!
Ausführlicher Prospekt kostenlos!

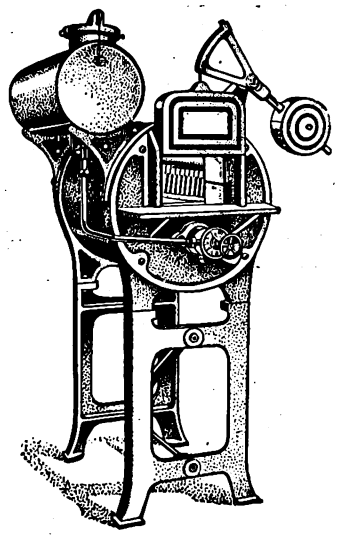
Präzisions-Schleiferei
Sämtliche Rund-, Innen- und Flächenschleifarbeiten prompt u. präzise

Normalien-Fabrikation
Lineale, Parallelstücke ab Lager bzw. kurzfristig
Fabrikations-Normalien jeder Art nach Angabe

Gebr. Bopp
Techn. Leiter F. H. Bopp
Berlin S O 16 Cöpenickerstr. 74 * Fernsprecher: Moritzpl. 8798

FÜHRER FÜR INDUSTRIE UND HANDEL
AMTLICHES ORGAN DES VERBANDES DER MITTELDEUTSCHEN INDUSTRIE E. V.
Erscheint monatlich 2 mal
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise kostenlos und unverbindlich durch den Verlag
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. ERFURT

SCHUCHARDT & SCHÜTTE A-G
BERLIN C 2, SPANDAUER STRASSE 28/29
WERKZEUGMASCHINEN- UND WERKZEUGFABRIKEN IN BERLIN, NEUKÖLLN, GUBEN
NIEDERLASSUNG IN KÖLN a. Rh., GEREONSHAUS, GEREONSTRASSE
ZWEIGHÄUSER: WIEN, STOCKHOLM, KOPENHAGEN, BUDAPEST, PRAG, MAILAND, AMSTERDAM, SOERABAIA, NEW YORK.



Glüh-, Härte- und Einsatzöfen
für Gas- und Oelfeuerung

GASSCHMIEDEÖFEN
NIETWÄRMÖFEN
HOCHDRUCKGEBLÄSE
PYROMETER-ANLAGEN
WASSER- UND ÖLBÄDER

Verlangen Sie unseren Katalog M 1125

Digitized by Google

42 i. 951 500. Registrierthermometer mit Geradschreibeeinrichtung. „Metrum" Apparatebau A.-G., vorm. G. A. Schultze, J. C. Greiner sen. & Sohn, Berlin.

42 i. 953 379. Selbsttätiges Kontaktthermometer. Firma Herm. Müller, Bonn.

42 i. 953 833. Optisches Pyrometer. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt.

42 i. 953 834. Optisches Pyrometer. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt.

42 k. 954 158. Flüssigkeits-Zug- und Druckmesser in Dosenform. Viktor Kopp, Außig-Schönpriesen.

42 l. 953 768. Mehlstreicher mit Untersuchungsglas. Karl Schmidt, Rathenow.

42 m. 952 000. Zeitrechnungstabelle. Fritz Räuschel, Landeshut i. Schles.

42 m. 952 138. Vorrichtung zur Veranschaulichung optischer Erscheinungen. Karl Weibel, Kaiserslautern, Rheinpfalz, Haagstr. 4.

57 a. 953 240. Triebanordnung an Laufbodenkameras. Voigtländer & Sohn Akt.-Ges., Braunschweig.

57 a. 953 512. Projektionslampe für kinematographische o. dgl. Apparate. Karl Ertinger, Böblingen, Württ.

57 a. 953 513. Wechselkassette für photographische Apparate o. dgl. Contessa-Nettel A.-G., Stuttgart.

57 a. 953 598. Stereo-Objektivverschluß. Contessa-Nettel A.-G., Stuttgart.

57 a. 953 629. Feststellvorrichtung für den Triebknopf der Laufschlitteneinstellung an Handkameras. Voigtländer & Sohn Akt.-Ges., Braunschweig.

57 a. 953 869. Wärmeabsorptionsvorrichtung für kinematographische Filmapparate. Adolph Sareyko, Venusberg 27, und Jakob Kleefisch, Kieler Straße 77, Hamburg.

57 a. 951 036. Ineinanderschiebbares Stativ. Bruno Knittel, Dresden, Hassestraße 1.

57 a. 951 345. Feuerschutzeinrichtung an Kofferkinos. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

57 a. 951 391. Wiedergabe- bzw. Aufnahmekinematograph. Karl Ertinger, Böblingen.

57 a. 951 392. Kinogehäusekuppelung. Karl Ertinger, Böblingen.

57 a. 951 654. Filmbandführung für Wiedergabekinematographen. W. Gläß, Dresden, Behrischstraße 47.

57 a. 951 745. Antrieb für die Bildverstellung an kinematographischen Vorführungsapparaten. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

57 c. 951 334. Positiv-Wässerungsapparat. Kurt Stiehler, Schüsselndorf, Kreis Brieg.

57 a. 952 024. Laufbodenzuhaltung an Rollfilmkameras. Contessa-Nettel, A.-G., Stuttgart.

57 a. 952 067. Stativkopf. Contessa-Nettel, A.-G., Stuttgart.

57 a. 952 072. Gehäuse für kinematographische Apparate. Karl Ertinger, Böblingen i. Württ.

57 a. 952 287. Balgeneinlage für photographische, Projektions- oder dergl. Apparate. Contessa-Nettel, A.-G., Stuttgart.

57 a. 952 356. Den Durchtritt von Lichtstrahlen verhindernde Abdeckvorrichtung an Schneckengangfassungen photographischer Apparate. A. Hch. Rietzschel, G. m. b. H., München.

57 a. 954 009. Handkamera aus Kunstmasse mit durch Pressung erzeugtem Oberflächenmuster und Kassettenfalz. Emil Busch, Akt.-Ges., Optische Industrie, Rathenow.

57 a. 954 012. Riemenführungsrolle, insbesondere für Kinoapparate. Max Depelmann, Hamburg, Osterstr. 102.

57 b. 952 355. Durch Aufdruck hergestelltes Farbenraster. Valentin Weil, Bergen, Kr. Hanau.

Dieser Nummer liegt ein Prospekt über Schleifmittel der seit 50 Jahren rühmlich bekannten Firma Naxos-Union Frankfurt a. M. bei. Neuerdings stellt das Werk auch eine Schleifscheibensorte von bisher unerreichter Güte unter der Bezeichnung „Rapid-Corund-Ultra" aus ca. 99 prozentigem Corund her. Diese Schleifscheiben haben sich vor allem für Präzisionsschleifen im In- und Ausland rasch einen großen Markt erobert. Infolge des hohen Corundgehaltes ist die Schleifleistung außerordentlich hoch, bei schnellem Arbeiten und ohne merkbare Erwärmung des Werkstückes.

Rud. Borkmann

Gegr. 1876 **Weimar** Fernruf 165

druckt:

Zeitschriften · Kataloge
Ill. Werke · Preislisten
Massen-Auflagen

sowie sämtliche Druchsachen
für Handel und Industrie

Werkmeister

in leitender Stellung als Obermeister tätig, langjährige Erfahrung in physikalischen und optischen Instrumenten, Präzisions-Serien und Massenfabrikation mit neuzeitlichen Werkzeug- und Vorrichtungsbau, im Lohn u. Akkordwesen gut vertraut, energisch und zielbewußt, **wünscht sich zum 1. Oktober zu verändern.**

Gefl. Angebote erbitte unter **F. u. Pr. 336** an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift

Brillenglasbohrer
mit prima Diamant in bester Ausführung. **Rund- u. Ovalschneidediam., Schreib- u. Glasschneidediamant., Abdrehdiamanten** lief. sof. ab Lager zu billigsten Preisen
Urbanek & Co., G.m.b.H.
Diamantwerkzeugfabrik
eigene Diamantschleiferei
Berlin W 15. Uhlandstr. 52

Übernehme laufend kleine Dreh- und Feilarbeiten
Hugo Sieger,
Mechan. Werkstätten
Jena, Knebelstr. 11

Digitized by Google

Mechanikerkittel

aus pa. braunem Cöper (Nova), waschecht nur eigenes Fabrikat

70 cm breit	110	120	130cm lang
Mk. 6.75	7.—		7.50

Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 7.— 8.— 8.50

Mäntel

aus prima grauem oder braunem Cöper Nova Vorderschluß mit Umlegekragen, 120 cm lang, Oberweite 46/50 52/54 56/58
Mk. 9.— 9.50 10.50

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstr. 13, I / Tel. Moritzplatz Nr. 12359

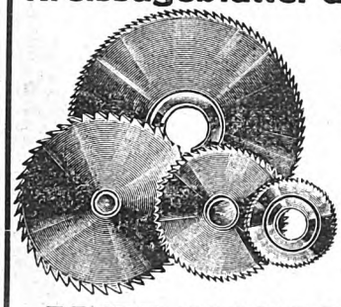
Maßgebende Industriefachblätter:
Deutsche Optische Wochenschrift
Führer für Industrie und Handel
Zeitschrift für Feinmechanik u. Präzision
Mitteldeutsches Handwerk
Wärme- und Kälte-Technik
Allgemeiner Anzeiger der Chemischen Industrie

DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT m. b. H.
ERFURT

Präzisions-Schraubenfabrik „BAVARIA" G. m. b. H. - Nürnberg
Fernsprecher 5317 Siemensstraße 42
Herstellung von Schrauben u. Fassonteilen von 2 bis 12 mm ⌀

Und wenn einer Gold für Eisen anzubieten hat, er wird es nicht los, wenn er es nicht anzeigt.

Kreissägeblätter aller Art



35jähr. Spezialität
Kamm-Maschinen- und Kreissäge-fabrik
FRITZ CLAUSSNER
Nürnberg-Doos.

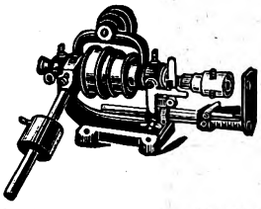
Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke
Spezialität: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau

Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren

Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.
Otto Roth, Blankschraubenfabr., **Feuerbach-Stuttg.**

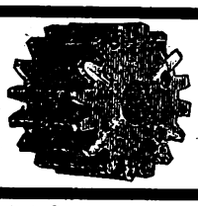
Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 :: Tel. 35850

Die vollautomatischen
Schnell-Gewindeschneid-Maschinen „Sprick"
D. R. P.

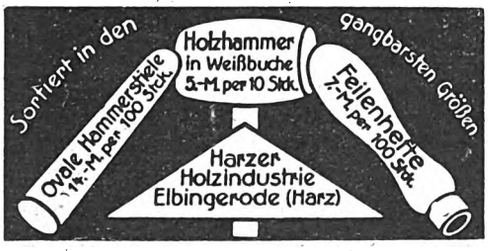


arbeiten durch automat. Regelung der Antriebskraft
ohne Bohrerbruch!
Höchste Leistung! Kein Materialverlust!
Rudolph J. Sprick :: Leipzig
Kohlgartenstraße 10
Leipziger Techn. Messe; Halle 11, Stand 28/29.

Schrauben, Muttern, Fassonteile
Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft
Decolletage A.G. Grenchen (Schweiz)
Präzisions-, Stanz- und Schraubenfabrik



Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
Maschinen-Fabrik, Berlin
Alexanderstraße 9b
Fernsprecher: Alexander 2307



Härte-prüf-Apparate
Paul Joh. Steinke
Berlin NO18
Palisadenstr. 11
Übernahme von Feil- und Dreharbeiten
Patent-Ausarbeitungen

Dreh- und Montage-Arbeit
Ausarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an
Max Ammerschuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

„Wärme- u. Kälte-Technik"
Zeitschrift
für rationelle Wärmewirtschaft, Feuerungstechnik, Dampf-Kraft-Anlagen, Industrielle Heizanlagen, Trocknungs-Industrie u. die gesamte Kälte-Industrie

Erscheint monatlich 2 mal Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag

DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. ERFURT

Filz
für alle Zwecke, Schleif- und Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jeder Art, Filzsitzauflagen, Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische u. gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger
und genauer Anleitung
Mk. 85.—
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger
kompl. mit Lautsprecher
Mk. 250.—
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

Bei Anfragen jed. Art nehmen Sie bitte auf die Zeitschrift für Feinmechanik u. Präzision Bezug.

Holzschnitte **Klischees** Galvanos aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3337
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 und 453 **Ludwigstraße 178**
Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10

Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung

Sonderangebot für Händler
Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk. 0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.
Die „souris"-Feilen, welche **jedem** Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch **billiger** als diese sind, entsprechen allen Anforderungen. **Bei großem Bedarf hoher Rabatt.**
Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie **Dresden A 24**
Gegründet 1909 **Bayreuter Straße 14** Fernsprecher 41110

Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Holzmodelle
für alle Maschinenteile
liefert schnell und preiswert
Hugo Flemming / Leipzig-Li.
Calviusstraße 9 Fernsprecher 43018

Für die Werkstatt-Bücherei empfehlen wir:

Einführung in die Theorie der optischen Instrumente. Von E. T. WHITTAKER. Ins Deutsche übertragen nach der 2. Aufl. von „The Theory of optical instruments" und mit Anmerkungen versehen von Alfred Hay. 104 Seiten mit 43 Abbildungen. Gebunden . . . . . Mk. 6.—

Mathematische Instrumente. Von F. A. WILLERS. 144 Seiten mit 68 Figuren. Gebunden . . . . . Mk. 1.50

Die modernen optischen Meßinstrumente des Kristallographen und Petrographen. Ihre Beschreibung und Justierung. Von C. LEISS. 91 Seiten mit 28 Abbildungen. . . . . Mk. 3.60

Die Polarisationsapparate und ihre Verwendung. Von Dr. H. SCHULZ und Dr. A. GLEICHEN. 122 Seiten mit 80 Textfiguren. Ungebunden . . . Mk. 4.40, gebunden . . . Mk. 6.20

Theorie, Konstruktion und Gebrauch der feineren Hebelwagen. Von Dr. W. FELGENTRÄGER. 310 Seiten mit 125 Textfiguren. Gebunden . . . . . Mk. 8.—

Aluminium, seine Eigenschaften und seine Bearbeitung in Industrie und Handwerk. Von R. ERDMANN. 114 Seiten mit 13 Abbildungen . . . . . Mk. 4.—

Die Normung der Gewindesysteme. Von G. SCHLESINGER. Zweite erweiterte Auflage. 163 Seiten mit 54 Abbildungen und 48 Tafeln. Gebunden . . . . . Mk. 4.25

Die Dinormen. Einführung für gewerbliche und technische Unterrichtsanstalten und für Betriebe. Von ZIMMERMANN und BRINKMANN. 168 Seiten mit 356 Abbildungen, 41 (eingedruckten) Tabellen, 18 vollständigen (eingedruckten) Din-Blättern und 4 (eingedruckten) Datschtafeln. . . . . Mk. 3.50

Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Herausgegeben von E. SIMON. Jedes Heft mit zahlreichen Textfiguren . . . . . Mk. 1.50
(Diese Werkstattbücher behandeln die besten Verfahren, Geräte und Werkstoffe der modernen Werkstatt; Prospekt mit genauer Inhaltsangabe der einzelnen Hefte steht kostenlos zur Verfügung.)

Wechselräderberechnung für Drehbänke. Von G. KNAPPE. 77 Seiten mit 13 Textfiguren und 6 Zahlentafeln . . Mk. 1.50

Hilfsbuch für den theoretischen Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- und Optikerberuf. Von R. KLEEMANN. Siebente erweiterte Auflage. 192 Seiten mit Textabbildungen. Mk. 3.—

Wie bereite ich mich auf die Meisterprüfung vor? Von F. W. EIKMEIER. Siebzehnte Auflage. 140 Seiten. Mk. 1.40
(Die erste Hälfte des Buches behandelt die Buchführung und alles, was damit zusammenhängt, die zweite die Gesetzkunde.)

Die Werkstattzeichnung im Apparate- und Instrumentenbau. Von Fachlehrer W. HETTIG. 46 Seiten mit 69 Textfiguren und 3 Tafeln. Gebunden . . . . . Mk. 1.50

Taschenbuch für Präzisionsmechaniker, Elektromechaniker und verwandter Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit zwei Beiheften . . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthält unter vielem anderen Wertvollem **384 erprobte Werkstattrezepte,** zahlreiche wichtige Tabellen aller Arten und die Adressen der Fachvereine und -Schulen; seine bisherige Verbreitung in 29000 Exemplaren ist der beste Beweis seines großen Wertes und der Anerkennung, die es in Fachkreisen findet! Die letzte Ausgabe ist 1925 erschienen.)

Auch jedes andere Buch wird schnellstens geliefert, ferner werden Listen über Bücher bestimmter Spezialgebiete gern kostenlos zusammengestellt.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE

Digitized by Google

REINHOLDHÜTTE

BECKER EDELSTAHL

STAHLWERK BECKER A.G.
Willich, Rhld.

ST B

WILLICH

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

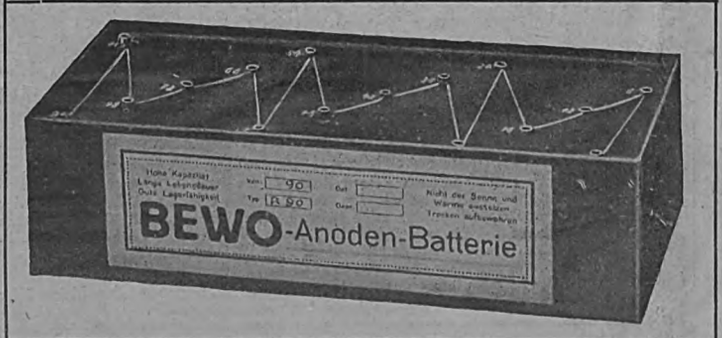
Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

BERNHARD WOHLFARTH

Schieferstr. 108 **REUTLINGEN** Schieferstr. 108

Postscheckkonto Stuttgart 30238

Fabrik galvanischer Elemente



Ausführung von nur Ia Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Druck: R. Borkmann, Weimar.

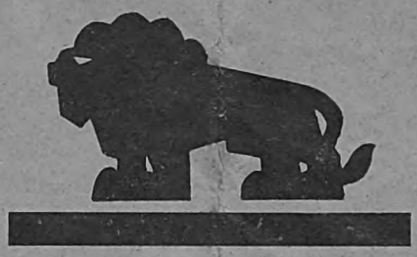
Received
K 9-9-26

ZEITSCHRIFT FÜR

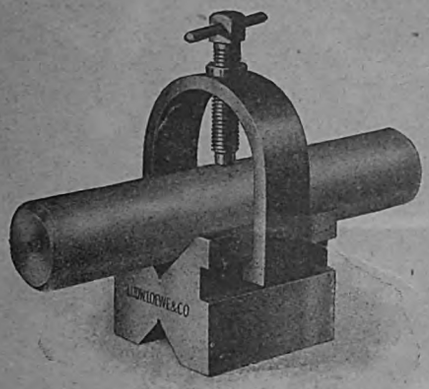
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

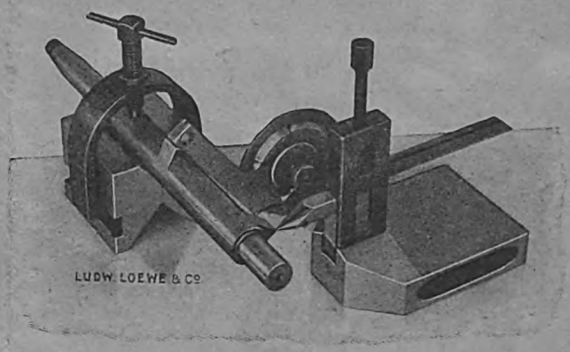
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 11. August 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 16



Nur mit
Präzisions-Werkzeugen
kann man
Präzisions-Arbeiten
liefern!





Parallelendmaße und Zubehör
Prismenstücke
Haarlineale, Kantellineale, Kantenwinkel
Parallelstücke
in erstklassiger
Präzisionsausführung

LUDW. LOEWE & CO · A · G
BERLIN · N · W · 87

Library

Digitized by Google

Stahlwerk Westig, Unna i. W.

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drei-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

WOLFRAM LEGIERTER u. SCHNELLARBEITS-

SILBERSTAHL

FABRIK-ZEICHEN

Allgemeiner Anzeiger der Chemischen Industrie

Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie

Erscheint 14 tägig

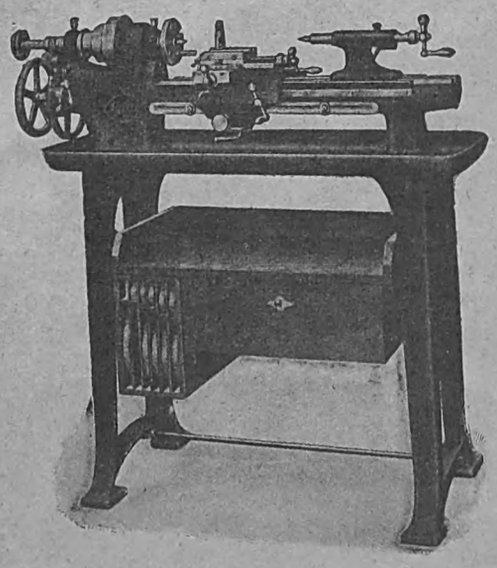
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

G. BOLEY

Werkzeug- und Maschinenfabrik

Esslingen am Neckar



Original-Boley-Maschinen tragen das Fabrikzeichen

Boley

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

mit und ohne eisernem Untergestell, 90 und 120 mm Spitzenhöhe.

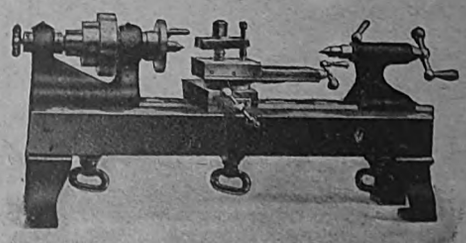
Mechanikerlacke

Zaponlacke

Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879

Sofort oder kurzfristig lieferbar



Präzisions-Ausführung

Präzisions-Maschinenbau Richard Nitschke & Co.
Berlin O 27, Grüner Weg 8
Spezialität: Mechaniker-Drehbänke in allen Größen u. Ausführungen

Digitized by Google

REINHOLDHÜTTE

BECKER EDELSTAHL

STAHLWERK BECKER A.G.
Willich, Rhld.

ST B

WILLICH

Feinwerkzeugmaschinen

Modell Bdh. 5

Patronendrehbank mit Frässupport
155 mm Spitzenhöhe, für Kraft- oder elektrischen Antrieb, mit Zangenspannung

BELING & LÜBKE
Feinwerkzeugmaschinenbau
BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16
Gegründet: 1872

SOAG
VORM. DESFA
SOAG

elektrische
Schweißmaschinen
Heinrich
Sonnenberg Akt.-Ges.
Abt. Soag Schweissmaschinenfabrik A.-G. vorm. Desfa.
Düsseldorf P. 822

Franz Schmidt & Haensch

Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16.

Gegründet 1864.

Werkstätten für Präzisions-Mechanik und Optik.

Biegsame

STAHLDRAHT-WELLEN

in erstklassiger Qualität u. Ausführung

von 2-40 m/m Φ
in Längen bis zu 15m

M. SCH. BLN

ADAM SCHNEIDER A-G
BERLIN N. 39

Sonderangebot für Händler

Runde, einstellbare und geschlossene

Schneideisen

D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk. 0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten

Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)

Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Gebr. Bopp

Technischer Leiter F. H. Bopp

Berlin SO 16
Cöpenickerstr. Nr. 74

Fernsprecher
Moritzplatz 8798

Präzisions - Mechanik

Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- und Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren sow.
hoch-präzise Werkstücke aller Art.

Präzisions-Schleiferei

Max Ammerschuber + Jena

Messing- und Stahlhandlung

Fernsprecher 701, später 2701

Zentrallager für Großthüringen

in Messing, Kupfer, Aluminium sowie Stahl und Eisen

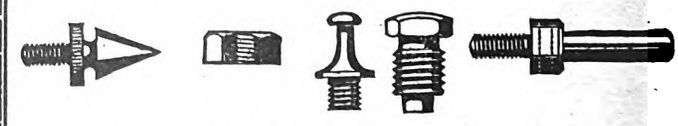
in allen gangbaren Abmessungen

Und wenn einer Gold für Eisen anzubieten hat, er wird es nicht los, wenn er es nicht anzeigt.

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.

Fernsprecher Nr. 27 und 453 **Ludwigstraße 178**

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.

Firma gegründet 1869 — 600 Arbeiter und Angestellte.

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

Digitized by Google

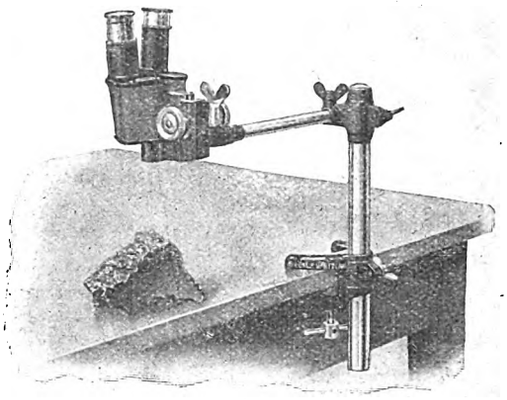
Der Werkzeugverbrauch ist geringer!

wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihre Oberflächenbeschaffenheit hin prüft mit einer

Leitz-Binokular-Lupe

Unsere Liste B Nr. 532 c steht Ihnen kostenlos zur Verfügung.

Ernst Leitz · Optische Werke · Wetzlar



Binokulare Lupe mit großem Seefeld und weitem Arbeitsabstand zur Untersuchung der Oberflächenbeschaffenheit.

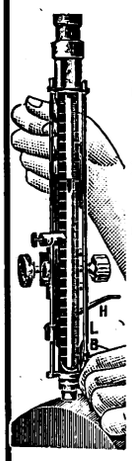
FÜHRER FÜR INDUSTRIE UND HANDEL

AMTLICHES ORGAN DES VERBANDES DER MITTELDEUTSCHEN INDUSTRIE E. V.

Erscheint 14tägig

Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise kostenlos und unverbindlich durch den Verlag

DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. ERFURT



Härte-prüf-Apparate

Paul Joh. Steinke

Berlin NO18 Palisadenstr. 11

Übernahme von Feil- und Dreharbeiten

Patent-Ausarbeitungen

Schleif- u. Polierfilze

liefern billigst

Carl Günther & Co.

Berlin NO 43

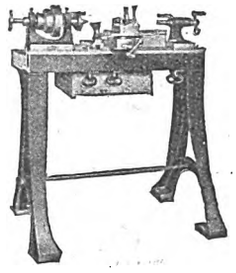
Neue Königstraße 71

Fabrik technischer Filzwaren

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Erhöhte Leistung

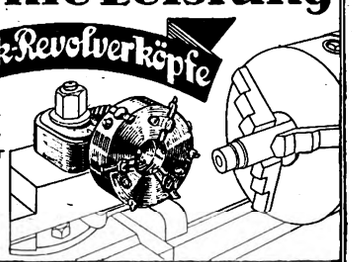
gewähren unsere

Drehbank-Revolverköpfe

6 Stähle einzeln einstellbar

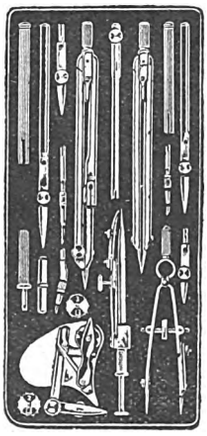
*

Kopf während des Arbeitsganges im Konus festgezogen



FRITZ & SEIDEMANN

Berlin-Buch



Schönner-Präzisionsreißzeuge

Schönner-Mittelschulreißzeuge

Schönner-Schulreißzeuge

in allen Systemen

Georg Schönner

Reißzeugfabrik Nürnberg

Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.

Mechanikerkittel

eig. Anfertig., aus nur best. Köper-Nova, br. od. grau

Weite	45/47	48/50	51/53	54/56
RM	6.30	6.60	6.90	7.20

Mäntel

solidester Ausführung, gut passend, br. od. grau

	105	115	125	135 lang
Köper-Nova	7.60	8.00	8.40	8.80 RM
gelb, kaki o. feldg. Köper	9.20	9.60	10.00	10.50 RM

Werke und Mehrbesteller extra Rabatt.

Vertreter gesucht!

A. Salzmann, Jena, Talstraße 43.

Präzisions-Reduziereinsätze

Qualitäts-Zeichen

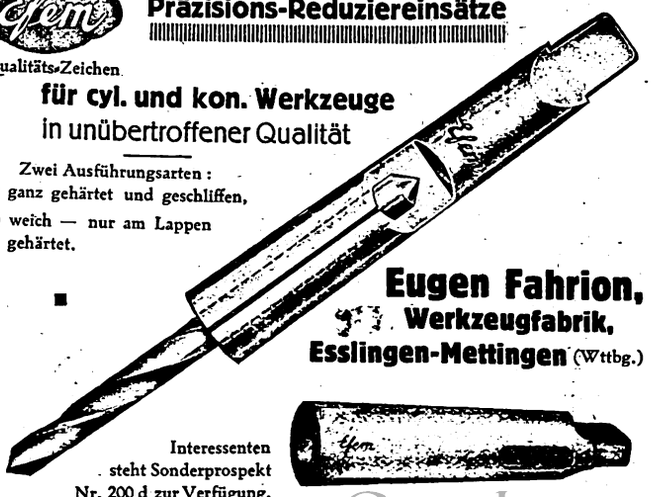
für cyl. und kon. Werkzeuge

in unübertroffener Qualität

Zwei Ausführungsarten:

a) ganz gehärtet und geschliffen,

b) weich — nur am Lappen gehärtet.



Eugen Fahrion,

Werkzeugfabrik,

Esslingen-Mettingen (Wttbg.)

Interessenten steht Sonderprospekt Nr. 200 d zur Verfügung.

Digitized by Google

Mechanikerkittel

aus pa. braunem Cöper (Nova), waschecht nur eigenes Fabrikat

70 cm breit	110	120	130cm lang
Mk. 6.75	7.—	7.50	

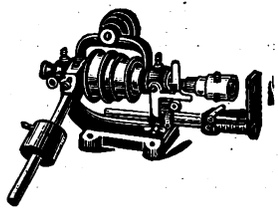
Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 7.— 8.— 8.50

Mäntel

aus prima grauem oder braunem Cöper Nova Vorderschluß mit Umlegekragen, 120 cm lang, Oberweite 46/50 52/54 56/58
Mk. 9.— 9.50 10.50

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstr. 13, I / Tel. Moritzplatz Nr. 12359

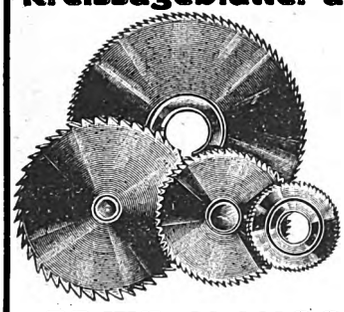
Die vollautomatischen
Schnell-Gewindeschneid-Maschinen „Sprick"
D. R. P.



arbeiten durch automat. Regelung der Antriebskraft
ohne Bohrerbruch!
Höchste Leistung! Kein Materialverlust!
Rudolph J. Sprick :: Leipzig
Kohlgartenstraße 10
Leipziger Techn. Messe; Halle 11, Stand 28/29.

Holzschnitte **Klischees** Galvanos aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

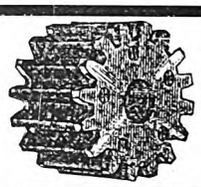
Kreissägeblätter aller Art



35jähr. Spezialität

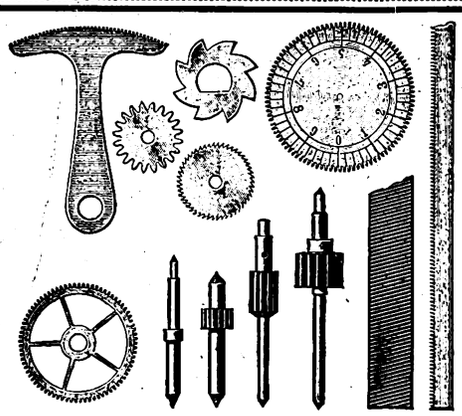
Kamm-Maschinen und Kreissägefabrik
FRITZ CLAUSSNER
Nürnberg-Doos.

Präzisions-
SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile jeder Art für Optik und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei, **Cassel, Sophienstr. 32**
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.



Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
Maschinen-Fabrik, Berlin
Alexanderstraße 9b
Fernsprecher: Alexander 2307

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 :: Tel. 35850



Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10000 inch.
für alle Messungen geeignet
Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

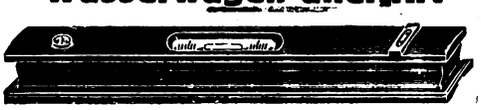
Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.
Otto Roth, Blankschraubenfabr., **Feuerbach-Stuttg.**

Stahlrohre
nahtlos und zugblank
Rohr-Kunberger
Zuffenhausen 8
(Württembg.) Telephon 80816

Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger
und genauer Anleitung
Mk. 85.—
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger
kompl. mit Lautsprecher
Mk. 250.—
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke
Spezialität: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau

Wasserwagen aller Art



liefert schnell und preiswert
Hans Schafferus, Reichenbach i. V.
Fabrik für Meßwerkzeuge

Sortiert in den gangbarsten Größen
Holzhammer in Weißbuche 5.-M per 10 Stck.
Ovale Hammerstiele 1.-M per 100 Stck.
Feilenhefte 2.-M per 100 Stck.
Harzer Holzindustrie Elbingerode (Harz)

Filz
für alle Zwecke, Schleif- und Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jeder Art, Filzsitzauflagen, Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische u. gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Deutsche Feinmeß- und Schneidwerkzeuge G. m b H. Aschaffenburg a. M. (Bayern)

Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 98

Bei Anfragen jed. Art nehmen Sie bitte auf die Zeitschrift für Feinmechanik u. Präzision Bezug.

Digitized by Google

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3337
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.
Die „souris"-Feilen, welche **jedem** Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch **billiger** als diese sind, entsprechen allen Anforderungen.
Bei großem Bedarf hoher Rabatt.
Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie **Dresden A 24**
Gegründet 1909 **Bayreuter Straße 14** Fernsprecher 41110

Schräg- u. geradegezahnte Triebe, Zahnstangen, Räder, Schnecken, Kegelräder
Massenartikel für Feinmechanik und Kleinmaschinenbau
Ferner **Herzfeineinstellungen, Okular- und Objektivfassungen**
für Optik und Mechanik fabrizieren in allseitig bekannter Güte
GEORG KREMP SÖHNE Spezialfabrik – Gegründet 1885 – **WETZLAR · TELEPHON 76**

Für die Werkstatt-Bücherei empfehlen wir:

Einführung in die Theorie der optischen Instrumente. Von E. T. WHITTAKER. Ins Deutsche übertragen nach der 2. Aufl. von „The Theory of optical instruments" und mit Anmerkungen versehen von Alfred Hay. 104 Seiten mit 43 Abbildungen. Gebunden . . . . . Mk. 6.—

Mathematische Instrumente. Von F. A. WILLERS. 144 Seiten mit 68 Figuren. Gebunden . . . . . Mk. 1.50

Die modernen optischen Meßinstrumente des Kristallographen und Petrographen. Ihre Beschreibung und Justierung. Von C. LEISS. 91 Seiten mit 28 Abbildungen. . . . . Mk. 3.60

Die Polarisationsapparate und ihre Verwendung. Von Dr. H. SCHULZ und Dr. A. GLEICHEN. 122 Seiten mit 80 Textfiguren. Ungebunden . . . Mk. 4.40, gebunden . . . Mk. 6.20

Theorie, Konstruktion und Gebrauch der feineren Hebelwagen. Von Dr. W. FELGENTRÄGER. 310 Seiten mit 125 Textfiguren. Gebunden . . . . . Mk. 8.—

Aluminium, seine Eigenschaften und seine Bearbeitung in Industrie und Handwerk. Von R. ERDMANN. 114 Seiten mit 13 Abbildungen . . . . . Mk. 4.—

Die Normung der Gewindesysteme. Von G. SCHLESINGER. Zweite erweiterte Auflage. 163 Seiten mit 54 Abbildungen und 48 Tafeln. Gebunden . . . . . Mk. 4.25

Die Dinormen. Einführung für gewerbliche und technische Unterrichtsanstalten und für Betriebe. Von ZIMMERMANN und BRINKMANN. 168 Seiten mit 356 Abbildungen, 41 (eingedruckten) Tabellen, 18 vollständigen (eingedruckten) Din-Blättern und 4 (eingedruckten) Datschtafeln. . . . . Mk. 3.50

Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Herausgegeben von E. SIMON. Jedes Heft mit zahlreichen Textfiguren . . . . . Mk. 1.50
(Diese Werkstattbücher behandeln die besten Verfahren, Geräte und Werkstoffe der modernen Werkstatt; Prospekt mit genauer Inhaltsangabe der einzelnen Hefte steht kostenlos zur Verfügung.)

Wechselräderberechnung für Drehbänke. Von G. KNAPPE. 77 Seiten mit 13 Textfiguren und 6 Zahlentafeln . . Mk. 1.50

Hilfsbuch für den theoretischen Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- und Optikerberuf. Von R. KLEEMANN. Siebente erweiterte Auflage. 192 Seiten mit Textabbildungen. Mk. 3.—

Wie bereite ich mich auf die Meisterprüfung vor? Von F. W. EIKMEIER. Siebzehnte Auflage. 140 Seiten. Mk. 1.40
(Die erste Hälfte des Buches behandelt die Buchführung und alles, was damit zusammenhängt, die zweite die Gesetzkunde.)

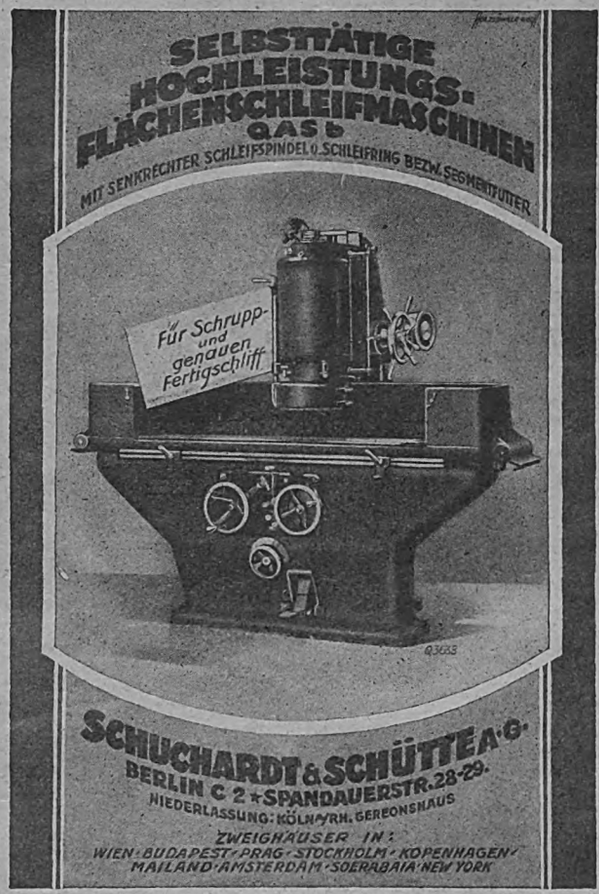
Die Werkstattzeichnung im Apparate- und Instrumentenbau. Von Fachlehrer W. HETTIG. 46 Seiten mit 69 Textfiguren und 3 Tafeln. Gebunden . . . . . Mk. 1.50

Taschenbuch für Präzisionsmechaniker, Elektromechaniker und verwandter Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit zwei Beiheften . . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthält unter vielem anderen Wertvollem **384 erprobte Werkstattrezepte,** zahlreiche wichtige Tabellen aller Arten und die Adressen der Fachvereine und -Schulen; seine bisherige Verbreitung in 29000 Exemplaren ist der beste Beweis seines großen Wertes und der Anerkennung, die es in Fachkreisen findet! Die letzte Ausgabe ist 1925 erschienen.)

Auch jedes andere Buch wird schnellstens geliefert, ferner werden Listen über Bücher bestimmter Spezialgebiete gern kostenlos zusammengestellt.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE

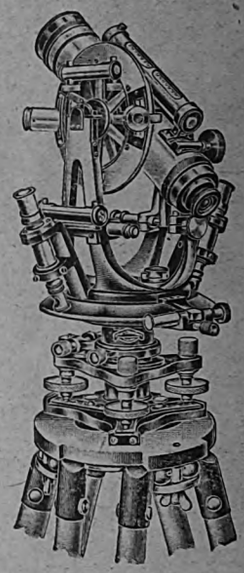
Digitized by Google



Sartorius-Werke Akt.-Ges.
Göttingen (Provinz Hannover)
Gegründet 1870 :: Telephon 129
Drahtanschrift Sartoriuswerke Göttingen

Abteilung IV.

Geodätische Instrumente



Leicht und handlich bei guter Stabilität und gefällig. Aussehen!

Vollständige Ausrüstungen für Vermessungsbeamte

Praktische und moderne Ausstattung.
Besonderer Schutz aller empfindlichen Teile

Theodolite und Nivelliere für leichte und schwere Vorarbeiten

Repetitions-Theodolit-Type RT 150
Spezial-Instrument für Landmesser
Katalog „Geo 5" kostenfrei.

Metallguss

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik

RICHARD MUSCULUS ★ Berlin SO 36
Wiener Straße 18 – Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303

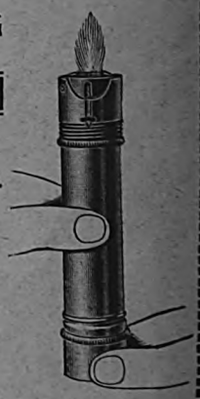
ELEKTRISCHES TASCHEN-FEUERZEUG

ULTIMA

D. R. P. ang.

Länge ca. 95 mm, Durchmesser ca. 23 mm, Stückgewicht ca. 30 Gr. (ohne Batterie). Batterie allein 40 Gr. netto.

Nur für 2 zellige Normal-Stab-Batterien à ca. 20 × 70 mm. Ausführung in Messing, Hochglanz vernickelt. Verlangen Sie Preisangebot.



Bernhard Wohlfarth

Fabrik galvanischer Elemente

REUTLINGEN

Schieferstraße 108 :: Postscheckkonto Stuttgart 30238

Druck: R. Borkmann, Weimar.

ZEITSCHRIFT FÜR

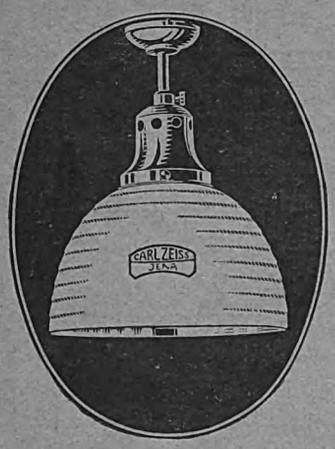
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

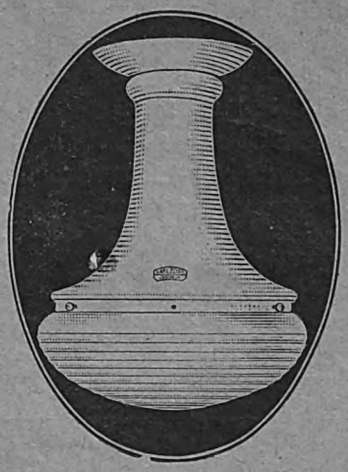
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 25. August 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 17

Produktions-Steigerung

durch zweckmäßige Beleuchtung mit





ZEISS

SPIEGELLICHT

für Arbeitsräume / Werkstätten / Maschinensäle
industrielle Anlagen aller Art

Bedeutende Stromersparnis

Bezug durch die Elektroinstallateure und Fachgeschäfte

Verlangen Sie Druckschrift Bel 181 kostenfrei von

CARL ZEISS JENA

Zur Messe in Leipzig: Speckshof, Nikolaistraße, Laden Nr. 23, Passage Laden Nr. 42

Digitized by Google

Allgemeiner Anzeiger der Chemischen Industrie

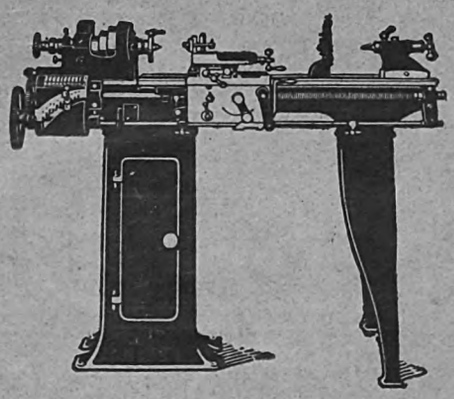
Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie

Erscheint 14 tägig

Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag

Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

WEISSER



Mechaniker-Drehbänke
Leitspindel-Drehbänke
Fräsmaschinen
Revolver-Drehbänke

J. G. Weisser Söhne
St. Georgen-Schwarzw.

Fabrik erstkl. Präzisions-Werkzeugmaschinen

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
Gegründet im Jahre 1879

Gebr. Bopp
Technischer Leiter F. H. Bopp

Berlin SO 16
Cöpenickerstr. Nr. 74

Fernsprecher
Moritzplatz 8798

Präzisions - Mechanik
Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- und Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren sow.
hoch-präzise Werkstücke aller Art.
Präzisions-Schleiferei

Mikroskop MT zur Ermittlung der Brinellhärte.

Der Werkzeugverbrauch ist geringer!

wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihre Oberflächenbeschaffenheit hin prüft mit einem

Leitz-Mikroskop

Nur so können Porösität, Sand- und Schlackeneinschlüsse, andererseits aber auch z. B. Fehler beim Härten infolge unrichtiger Wärmebehandlung ermittelt und abgestellt werden.

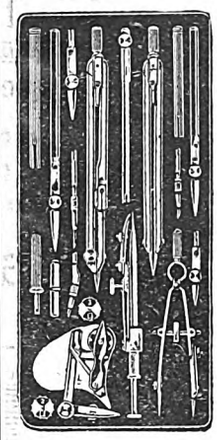
Unsere Liste B Nr. 532b steht Ihnen kostenlos zur Verfügung.

Ernst Leitz / Optische Werke / Wetzlar

Digitized by Google

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl

liefert die
älteste Specialfabrik
H. Hempfling, Nürnberg.

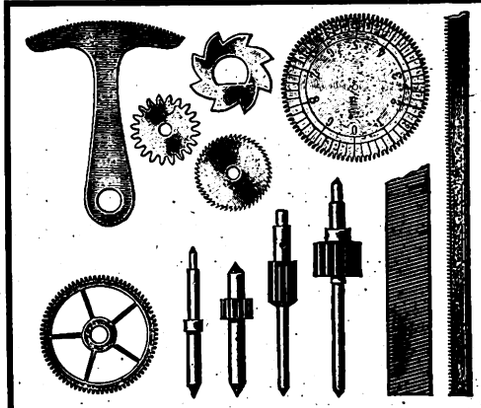


Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.

Mechanikerkittel
eig. Anfertig., aus nur best. Köper-Nova, br. od. grau Weite 46/47 48/50 51/53 54/56
RM 6.30 6.60 6.90 7.20

Mäntel
solidester Ausführung, gut passend, br. od. grau 105 115 125 135 lang
Köper-Nova 7.60 8.00 8.40 8.80 RM
gelb, kaki o. feldg. Köper 9.20 9.60 10.00 10.50 RM
Werke und Mehrbesteller extra Rabatt.
Vertreter gesucht!
A. Salzmann, Jena, Talstraße 43.

Hermann Naeser
Metallschraubenfabr. u. Fassondreherei
Gegr. 1884
Berlin-Neukölln 4, Schöneweiderstr. 11



Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn, Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10000 inch
für alle Messungen geeignet
Lauf- und Zählwerke, für wissenschaftliche und technische Zwecke, Registrier und Uhrwerke, Massenartikel, wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen usw. in Präzisions-Ausführung

Schöneberger Präzisionswerkzeug-Fabrik
HINZ & MARTIN
Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 83

Feste Lehren
Spezialität:
Gewindelehren
in höchster Präzision
Normale Gewindelehren nach Din. ab Lager bzw. kurzfristig lieferbar. Sonstige Erzeugnisse: Normallehren, Grenzlehren, Flankenrapporteure nach eig. Patenten, harte Lehren nach Zeichnungen.

Elektro
Spar-Lötapparat
Zeit- u. Materialersparnis!

DRGM 914126
USA Pat. DRPa
Ohne Konkurrenz!
Glänzend bewährt!
Elektrisch beheizte Hand-Lötmaschine mit Zinnvorratsbehälter, mech. autom. Lotzuführung und Regulierung d. Zinnverbrauches mittels Hebeldruckes. Für alle Zwecke u. Spannungen in 4 verschiedenen Typen.
Ingenieur
Hans Schobert,
München 39 Z
Ref. aus Staats- u. Privatbetrieben d. In- u. Auslandes.

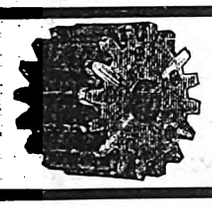
Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 :: Tel. 35850

„Wärme- u. Kälte-Technik"
Zeitschrift
für rationelle Wärmewirtschaft, Feuerungstechnik, Dampf-Kraft-Anlagen, Industrielle Heizanlagen, Trocknungs-Industrie u. die gesamte Kälte-Industrie

Erscheint monatlich 2 mal
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. ERFURT

Präzisions-
SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile jeder Art für Optik und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei, Cassel, Sophienstr. 32
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.



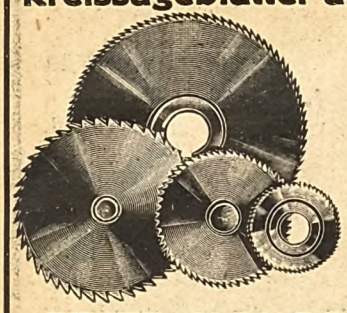
Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
Maschinen-Fabrik, Berlin
Alexanderstraße 9b
Fernsprecher: Alexander 2307

Sortiert in den gangbarsten Größen
Holzhammer in Weißbuche 5-M per 10 Stck.
Ovale Hammerstiele 7-M per 100 Stck.
Feilenhefte 7-M per 100 Stck.
Harzer Holzindustrie Elbingerode (Harz)

Suche auf dem Gebiete der Feintechnik Anstellung als
BETRIEBSTECHNIKER oder KONSTRUKTEUR
Besitze höh. Fachschulbildung der Uhrmach., Feinmech. u. Elektrotech., mehrere Jahre Werkstatt u. Büropraxis bei ersten Firmen. Spezialfähigkeit: Ausführung komplizierter Konstruktionen. Fabrikationskenntnisse, selbständ. arbeiten. Angebote erbeten an die Geschäftsstelle dies. Zeitschrift unter F. u. Pr. Nr. 340.

Digitized by Google

Kreissägeblätter aller Art



35jähr. Spezialität

Kamm-Maschinen- und Kreissägefabrik

FRITZ CLAUSSNER
Nürnberg-Doos.

Holzschnitte Klischees Galvanos
aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren

Präzisions-Schraubenfabrik „BAVARIA" G. m. b. H. - Nürnberg
Fernsprecher 5317 Siemensstraße 42
Herstellung von Schrauben u. Fassonteilen von 2 bis 12 mm ⌀

Schrauben, Muttern, Fassonteile
Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten-, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft
Decolletage A.-G. Grenchen (Schweiz)
Präzisions-, Stanz- und Schraubenfabrik

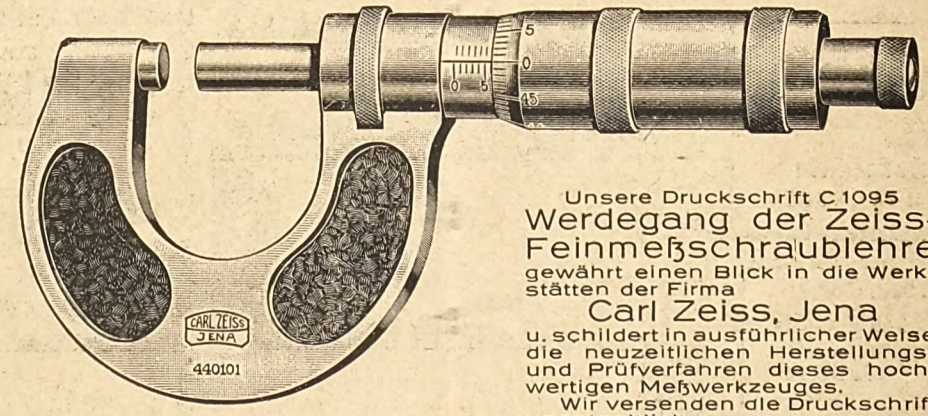
Und wenn einer Gold für Eisen anzubieten hat, er wird es nicht los, wenn er es nicht anzeigt.

Filz
für alle Zwecke, Schleif- und Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jeder Art, Filzsitzauflagen, Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische u. gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Lacke
für Mechanik und Optik
die bekannten Marken
Grosse & Bredt G.m.b.H.
Berlin SW 68
Alexandrinenstr. 119/120

Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke
Spezialität: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau

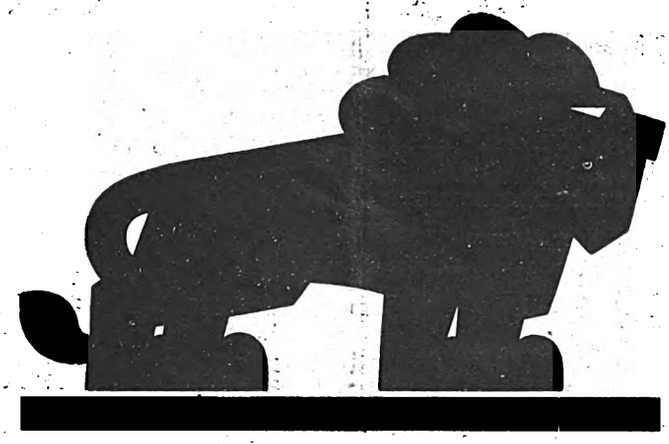
Zeiss-Schraublehren



Unsere Druckschrift C 1095
Werdegang der Zeiss-Feinmeßschraublehre
gewährt einen Blick in die Werkstätten der Firma
Carl Zeiss, Jena
u. schildert in ausführlicher Weise die neuzeitlichen Herstellungs- und Prüfverfahren dieses hochwertigen Meßwerkzeuges.
Wir versenden die Druckschrift unentgeltlich.

SCHUCHARDT & SCHÜTTE A.-G.
BERLIN C 2, SPANDAUER STRASSE 28/29
Niederlassung: Köln a. Rh., Gereonshaus.
Zweighäuser in Wien, Budapest, Prag, Stockholm, Kopenhagen, Mailand, Amsterdam, Soerabaia, New York.

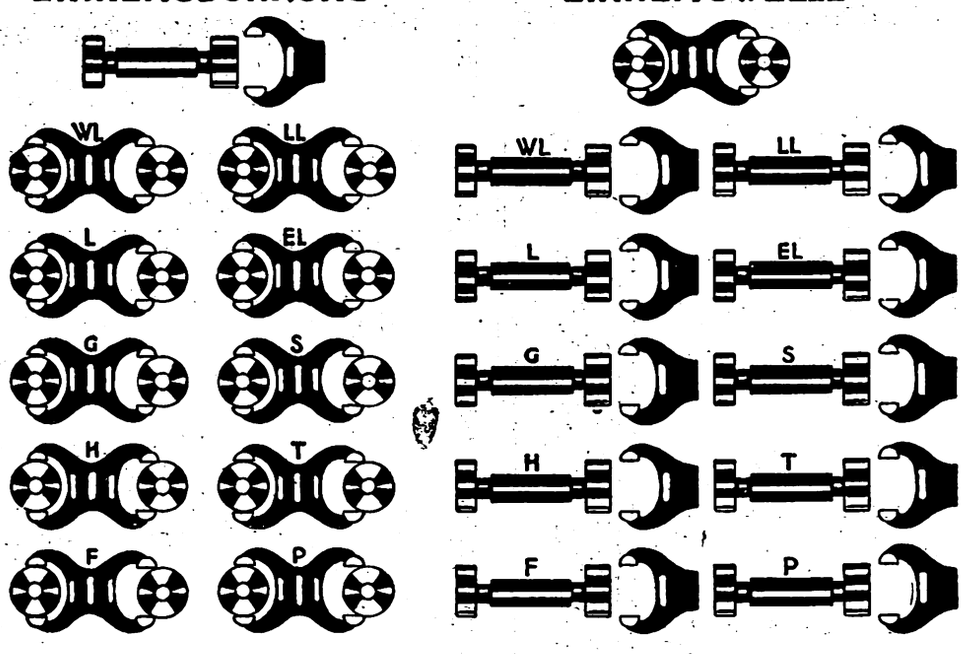
Digitized by Google



LEHREN u. WERKZEUGE NACH DI NORMEN

Lehrenpark für einen bestimmten Durchmesser der Feinpassung

EINHEITSBOHRUNG EINHEITSWELLE



LUDW. LOEWE & CO. A. G

BERLIN · N · W · 87

SCHULPIG · 24

Digitized by Google

MAUSER-WERKE
A.-G.
OBERNDORF a. N.

Schraubenschlüssel

mit zeitsparender Momentverstellung in 6 Größen

ohne Momentverstellung in 4 Größen

MAUSER

Qualität

Präzision

In jeder besseren Werkzeughandlung erhältlich!
Ausführlicher Prospekt kostenlos!

Rud. Borkmann
Gegr. 1876 Weimar Fernruf 165

druckt:

Zeitschriften · Kataloge
Ill. Werke · Preislisten
Massen-Auflagen

sowie sämtliche Drucksachen
für Handel und Industrie

Max Ammerschuber · Jena
Messing- und Stahlhandlung
Fernsprecher 701, später 2701
Zentrallager für Großthüringen
in Messing, Kupfer, Aluminium sowie Stahl und Eisen
in allen gangbaren Abmessungen

FÜHRER FÜR INDUSTRIE UND HANDEL
AMTLICHES ORGAN DES VERBANDES DER MITTELDEUTSCHEN INDUSTRIE E. V.
Erscheint 14tägig
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise kostenlos und unverbindlich durch den Verlag
DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H.
ERFURT

GEORG KREMP SÖHNE
WETZLAR
GEGR. 1883
SPEZIALFABRIK FÜR VERZAHNUNGEN
PREISLISTE KOSTENLOS

Digitized by Google

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 und 458 Ludwigstraße 178
Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 600 Arbeiter und Angestellte

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10

Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung

Sonderangebot für Händler
Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk. 0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Präzisionsarbeit erfordert eine gute Feile.
Die „souris"-Feilen, welche **jedem** Schweizer Fabrikat ebenbürtig, jedoch **billiger** als diese sind, entsprechen allen Anforderungen. **Bei großem Bedarf hoher Rabatt.**
Gustav Maus Werkzeuge für Metallindustrie **Dresden A 24**
Gegründet 1909 **Bayreuter Straße 14** Fernsprecher 41110

Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Metallschilder
geätzt, gepresst, gegossen,
Werkzeugmarken
aller Art liefert
Paul Banholzer
STUTTGART-GAISBURG 5.
WERKZEUG-KONTROLL-MARKEN 714

Für die Werkstatt-Bücherei empfehlen wir:

Einführung in die Theorie der optischen Instrumente. Von E. T. WHITTAKER. Ins Deutsche übertragen nach der 2. Aufl. von „The Theory of optical instruments" und mit Anmerkungen versehen von Alfred Hay. 104 Seiten mit 43 Abbildungen. Gebunden . . . . . Mk. 6.—

Mathematische Instrumente. Von F. A. WILLERS. 144 Seiten mit 68 Figuren. Gebunden . . . . . Mk. 1.50

Die modernen optischen Meßinstrumente des Kristallographen und Petrographen. Ihre Beschreibung und Justierung. Von C. LEISS. 91 Seiten mit 28 Abbildungen. . . . . Mk. 3.60

Die Polarisationsapparate und ihre Verwendung. Von Dr. H. SCHULZ und Dr. A. GLEICHEN. 122 Seiten mit 80 Textfiguren. Ungebunden . . . Mk. 4.40, gebunden . . . Mk. 6.20

Theorie, Konstruktion und Gebrauch der feineren Hebelwagen. Von Dr. W. FELGENTRÄGER. 310 Seiten mit 125 Textfiguren. Gebunden . . . . . Mk. 8.—

Aluminium, seine Eigenschaften und seine Bearbeitung in Industrie und Handwerk. Von R. ERDMANN. 114 Seiten mit 13 Abbildungen . . . . . Mk. 4.—

Die Normung der Gewindesysteme. Von G. SCHLESINGER. Zweite erweiterte Auflage. 163 Seiten mit 54 Abbildungen und 48 Tafeln. Gebunden . . . . . Mk. 4.25

Die Dinormen. Einführung für gewerbliche und technische Unterrichtsanstalten und für Betriebe. Von ZIMMERMANN und BRINKMANN. 168 Seiten mit 356 Abbildungen, 41 (eingedruckten) Tabellen, 18 vollständigen (eingedruckten) Din-Blättern und 4 (eingedruckten) Datschtafeln. . . . . Mk. 3.50

Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Herausgegeben von E. SIMON. Jedes Heft mit zahlreichen Textfiguren . . . . . Mk. 1.50
(Diese Werkstattbücher behandeln die besten Verfahren, Geräte und Werkstoffe der modernen Werkstatt; Prospekt mit genauer Inhaltsangabe der einzelnen Hefte steht kostenlos zur Verfügung.)

Wechselräderberechnung für Drehbänke. Von G. KNAPPE. 77 Seiten mit 13 Textfiguren und 6 Zahlentafeln . . Mk. 1.50

Hilfsbuch für den theoretischen Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- und Optikerberuf. Von R. KLEEMANN. Siebente erweiterte Auflage. 192 Seiten mit Textabbildungen. Mk. 3.—

Wie bereite ich mich auf die Meisterprüfung vor? Von F. W. EIKMEIER. Siebzehnte Auflage. 140 Seiten. Mk. 1.40
(Die erste Hälfte des Buches behandelt die Buchführung und alles, was damit zusammenhängt, die zweite die Gesetzkunde.)

Die Werkstattzeichnung im Apparate- und Instrumentenbau. Von Fachlehrer W. HETTIG. 46 Seiten mit 69 Textfiguren und 3 Tafeln. Gebunden . . . . . Mk. 1.50

Taschenbuch für Präzisionsmechaniker, Elektromechaniker und verwandter Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit zwei Beiheften . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthält unter vielem anderen Wertvollem **384 erprobte Werkstattrezepte,** zahlreiche wichtige Tabellen aller Arten und die Adressen der Fachvereine und -Schulen; seine bisherige Verbreitung in 29000 Exemplaren ist der beste Beweis seines großen Wertes und der Anerkennung, die es in Fachkreisen findet! Die letzte Ausgabe ist 1925 erschienen.)

Auch jedes andere Buch wird schnellstens geliefert, ferner werden Listen über Bücher bestimmter Spezialgebiete gern kostenlos zusammengestellt.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE

Digitized by Google

Aus dem Sortiment der Deutschen Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt können bezogen werden:

Berndt: Zahnradmessungen kartoniert . . . . . Mk. 2.–

Dr. Ernst Wagner: Anleitung zum Stabrechnen kartoniert . . . . . Mk. 3.–

B. Halle: Handbuch der praktischen Optik geheftet . . . . . Mk. 3.– Taschenbuch für Präzisionsmechaniker und Optiker . . . . . Mk. 5.–

Prof. Dr. M. v. Rohr: Die optischen Instrumente geb. Mk. 2.– / Aus der Sammlung: Natur und Geisteswelt

Prof. Dr. M. v. Rohr: Das Auge und die Brille geb. Mk. 2.– / Aus der Sammlung: Natur und Geisteswelt

Ehringhaus: Das Mikroskop geb. Mk. 2.– / Aus der Sammlung: Natur und Geisteswelt

Graetz: Das Licht und die Farben geb. Mk. 2.– / Aus der Sammlung: Natur und Geisteswelt

Dr. Hinrichs: Einführung in die geometrische Optik Aus der Sammlung Göschen geb. Mk. 2.–

Dr. rer. pol. Rudolf Braun, Darmstadt: Optik und Feinmechanik in Deutschland geb., m. Schutzkarton . . . . . Mk. 3.– zuzügl. 25 Pfg. für Porto und Verpackung

Die Geschichte der Emil Busch A.-G., Optische Industrie, Rathenow geb., mit Schutzkarton . . . . . Mk. 3.– zuzügl. 25 Pfg. für Porto und Verpackung

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

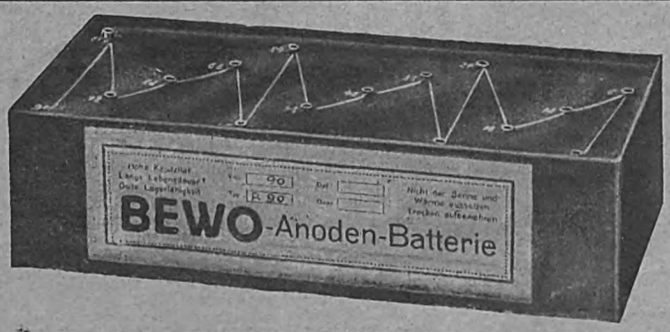
Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

BERNHARD WOHLFARTH

Schieferstr. 108 **REUTLINGEN** Schieferstr. 108

Postscheckkonto Stuttgart 30238

Fabrik galvanischer Elemente



Ausführung von nur Ia Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Druck: R. Borkmann, Weimar.

Digitized by Google

Abstracted
Nr. 12-24-26

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 8. September 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 18

Digitized by Google

Stahlwerk Westig, Unna i. W.

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drei-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

WOLFRAM LEGIERTER u. SCHNELLARBEITS-

SILBERSTAHL

FABRIK-ZEICHEN

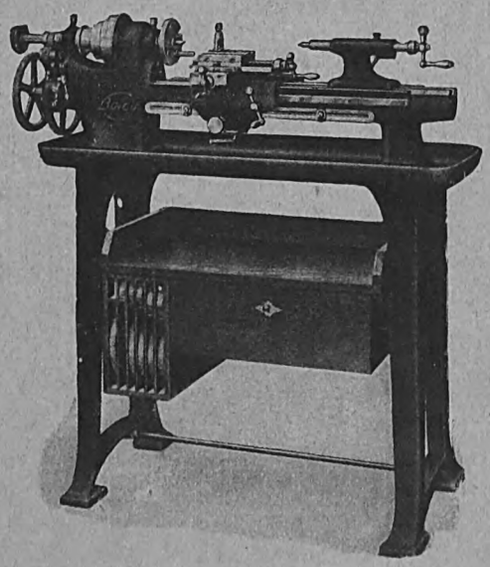
ALLGEMEINER ANZEIGER DER CHEMISCHEN INDUSTRIE

Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie

Erscheint 14 tägig + Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag

DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. • ERFURT

G. BOLEY
Werkzeug- und Maschinenfabrik
Esslingen am Neckar



Original-
Boley-Maschinen tragen das Fabrikzeichen

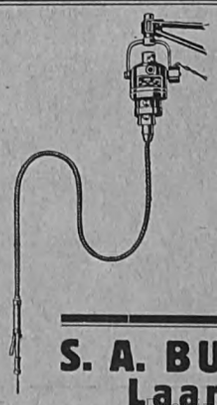
Boley

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
mit und ohne eisernem Untergestell, 90 und 120 mm Spitzenhöhe.

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. :: Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
■ Gegründet im Jahre 1879 ■

Elektrische Hängebohrmaschine



mit Präzisionshandstück
für: Feinmechaniker, Juweliere
Uhrmacher, Optiker, Bildhauer
Kunstgewerbler, Radio-Bau
etc. etc.

Bohrleistung in Stahl 2,5 mm
in Ebonit, Holz etc. 5 mm

!! Erstklassige Abarbeitung
Preis konkurrenzlos !!

S. A. BUDDINGH & Co, Haag
Laan Copes 65 (Holland)

Digitized by Google

REINHOLDHÜTTE

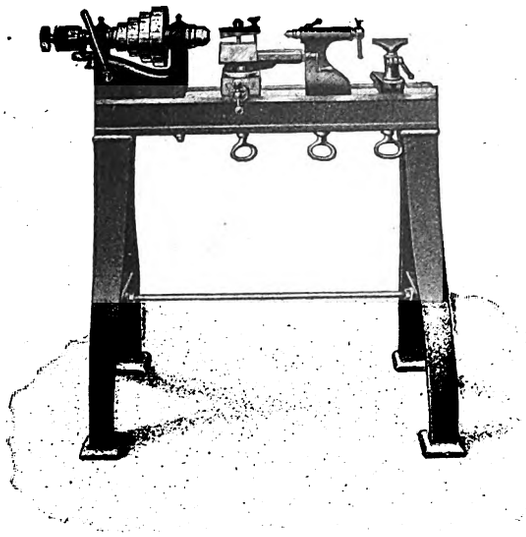
BECKER EDELSTAHL

STAHLWERK BECKER A.G.
Willich, Rhld.

ST B

WILLICH

Feinwerkzeugmaschinen



Zangendrehbank Modell Adsz. 5
Spindelstock in Spezial-Ausführung mit Zangenspannung durch Hebel während des Ganges der Maschine
5 mm Spitzenhöhe, Zangen bis 15 mm Spannweite, für Kraft- oder elektrischen Antrieb.
BELING & LÜBKE
Feinwerkzeugmaschinenbau
BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16
Gegründet: 1872

SOAG
VORM. DESFA
SOAG

elektrische
Schweißmaschinen
Heinrich Sonnenberg Akt.-Ges.
Ges. Soag Schweissmaschinenfabrik A.-G. vorm. Desfa.
Düsseldorf P. 822

Digitized by Google

Franz Schmidt & Haensch

Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16.

Gegründet 1864.

Werkstätten für Präzisions-Mechanik und Optik.

Biegsame

STAHLDRAHT-WELLEN

in erstklassiger Qualität u. Ausführung

von 2-40 m/m Φ
in Längen bis zu 15m

M. SCH. BLN

ADAM SCHNEIDER A-G
BERLIN N. 39

Sonderangebot für Händler

Runde, einstellbare und geschlossene

Schneideisen

D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk. 0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten

Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)

Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Gebr. Bopp

Technischer Leiter F. H. Bopp

Berlin SO 16
Cöpenickerstr. Nr. 74

Fernsprecher
Moritzplatz 8798

Präzisions-Mechanik

Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- und Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren sow.
hoch-präzise Werkstücke aller Art.

Präzisions-Schleiferei

Max Ammerschuber • Jena

Messing- und Stahlhandlung

Fernsprecher 701, später 2701

Zentrallager für Großthüringen

in Messing, Kupfer, Aluminium sowie Stahl und Eisen

in allen gangbaren Abmessungen

Und wenn einer Gold für Eisen anzubieten hat, er wird es nicht los, wenn er es nicht anzeigt.

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.

Fernsprecher Nr. 27 und 453 **Ludwigstraße 178**

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.

Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

Digitized by Google

Vereinigung ehemaliger Fachschüler Schwenningen a. N.

Geschäftsstelle: Stuttgart, Schlosserstr. 31

Hauptverein.

Im Mitgliederverzeichnis ist folgendes nachzutragen:

Neueintritte:

Binder, Viktor, Uhrmacher, Ludwigsburg, Friedrichstraße 5. 1924—1926.

Kieß, Wilhelm, Feinmechaniker, Eppenrod, Post Nentershausen, Westerwald. 1915—1926.

Aenderungen:

Hauser, Eugen, wohnt Stuttgart, Schubartstraße 29.

Göpel, F., Ober-Reg.-Rat Prof. Dr. wohnt Berlin, Knesebeckstr. 22.

Schmid, Richard, Dipl.-Ing. wohnt Stuttgart, Kronenstr. 19.

Hinderer, Karl, wohnt Cannstatt, Waiblinger Str. 119.

Heß, Adolf, wohnt Berlin N 4, Linienstr. 124d II.

Keß, Rudolf, presso Signor Della Lucia, Venezia-Giudecca, Calle delle more 843. S. Giacomo.

Rall, Friedrich, Tuttlingen a. d. D., Ringstr. 10.

Reutebuch, Richard, Tübingen, Eberhardstr. 34.

Schelling, Ludwig, Berlin NO 55, Marienburger Str. 11 IV.

Storz, Hugo, Friedrichshafen, Seestr. 21.

Geiger, Wilhelm, Ulm a. d. D., Telegraphenbauamt.

Maysenhölder, Wilhelm, Ulm a. d. D., Telegraphenwerkmeisterei, Hauptbahnhof.

Bär, Eduard, Stuttgart, Ludwigstr. 37 III.

Austritte:

Schwanzer, Franz, 1918—1921.

Der Neuzugang ist außerordentlich gering und wir bitten daher alle Mitglieder, uns erneut alle Adressen ehemaliger Fachschüler mitzuteilen, damit wir dieselben bearbeiten können.

Stellenvermittlung:

Um festzustellen, ob eine größere Aktion in Angriff genommen werden soll, müssen sich alle augenblicklich Arbeitslosen bis spätestens 15. September 1926 bei der Geschäftsstelle anmelden.

Beitrag:

Derselbe ist bereits 5 Monate verfallen und ist nun wenigstens für das erste Halbjahr unverzüglich einzusenden.

Ortsgruppe Stuttgart.

Am Donnerstag, dem 16. September 1926, findet an Stelle des üblichen Stammtischabends ein Abendspaziergang nach dem „Dachswald" statt.

Treffpunkt 7¼ Uhr Marienplatz beim „Radikal-Werk".

Alle Mitglieder mit Damen und Gästen sind hierzu herzlichst eingeladen.

Für den Winter sind jeweils die ersten Donnerstag-Abende des Monats für uns freizuhalten. Näheres nächste Nummer.

Todesanzeige

Am 22. August starb nach längerer Krankheit an einem Nierenleiden im 49. Lebensjahre unser langjähriges Mitglied

Herr Max Leppin
in Firma Leppin & Masche

Wir werden dem tüchtigen Fachmanne, der sein Interesse an unserer Gesellschaft durch eifrige Mitarbeit bekundet hat, stets ein liebevolles und ehrendes Andenken bewahren.

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik, Abteilung Berlin

Der Vorstand

Anfrage.

Anfragen nach den Anschriften der fragestellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen erteilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz." in Erfurt Auskunft.

80. Wer liefert kurzfristig und preiswert **Kleinarmaturen** und Teile für Modelldampfmaschinen?

81. Wer liefert **Schmelzgranaten** mit Gasheizung zum Schmelzen von Ausgießisoliermaterial und zu ähnlichen Arbeiten?

Feinmechaniker

26 Jahre alt, **Reifezeugnis einer staatlichen Fachschule,** praktisch u. theoretisch vorzüglich ausgebildet, guter Zeichner, bereits leitende Stelle bekleidet, in allen Anf. zuverlässig und selbständig,

sucht geeignete Anstellung
in Betrieb oder Büro.

Beste Zeugnisse und Referenzen vorhanden. Gefl. Angebote unter **F. u. Pr. 339** an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift.

Dreh- und Montage-Arbeit
Ausarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an
Max Ammerschuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

Städtische vom Staat unterstützte
Fachschule für Feinmechanik
zu Göttingen

Umfassende praktische und theoretische Ausbildung auf allen Gebieten der Feinmechanik. Vier aufsteigende Jahresklassen. Lehrwerkstätten. Vorbereitung für die Gehilfenprüfung. Praktische und theoretische Fortbildung von Gehilfen. Beginn des Schuljahres am 1. April. Anmeldungen beim Unterzeichneten. Merkblatt und Auskunft durch denselben.

KLEMM / DIREKTOR

Für Serienbau fertig eingerichtete
Fabrikation
einer durch Konstruktionsvereinfachung wesentlich verbilligten
Rundschleifmaschine DRP.

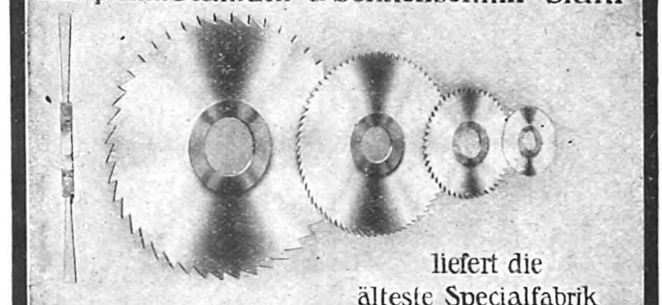
größter Schleifdurchmesser	80 mm
größte Schleiflänge	200 mm
größte Einspannlänge	300 mm

zu verkaufen

Vertrieb bereits gesichert.

Fritz & Seidemann, Berlin-Buch

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik
H. Hempfling, Nürnberg.

Digitized by Google

Aus dem Sortiment der Deutschen Zeitschriften-Gesellschaft m.b.H., Erfurt

können bezogen werden:

Berndt: Zahnradmessungen
kartoniert . . . . . Mk. 2.—

Dr. Ernst Wagner:
Anleitung zum Stabrechnen
kartoniert . . . . . Mk. 3.—

Ehringhaus:
Das Mikroskop
Aus der Samml.: Natur u. Geisteswelt
gebunden . . . . . Mk. 2.—

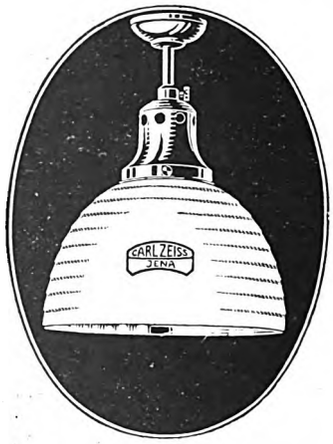
Graetz: Das Licht und die Farben
Aus der Samml.: Natur u. Geisteswelt
gebunden . . . . . Mk. 2.—

Dr. Hinrichs:
Einführung in die geometrische Optik
Aus der Sammlung Göschen
gebunden . . . . . Mk. 2.—

Dr. rer. pol. Rudolf Braun, Darmstadt:
Optik und Feinmechanik in Deutschland
gebunden, mit Schutzkarton . . . Mk. 3.—
(zuzügl. 25 Pfg. für Porto u. Verpackung)

Die Geschichte der Emil Busch A.-G.,
Optische Industrie, Rathenow
gebunden, mit Schutzkarton . . . Mk. 3.—
(zuzügl. 25 Pfg. für Porto u. Verpackung)

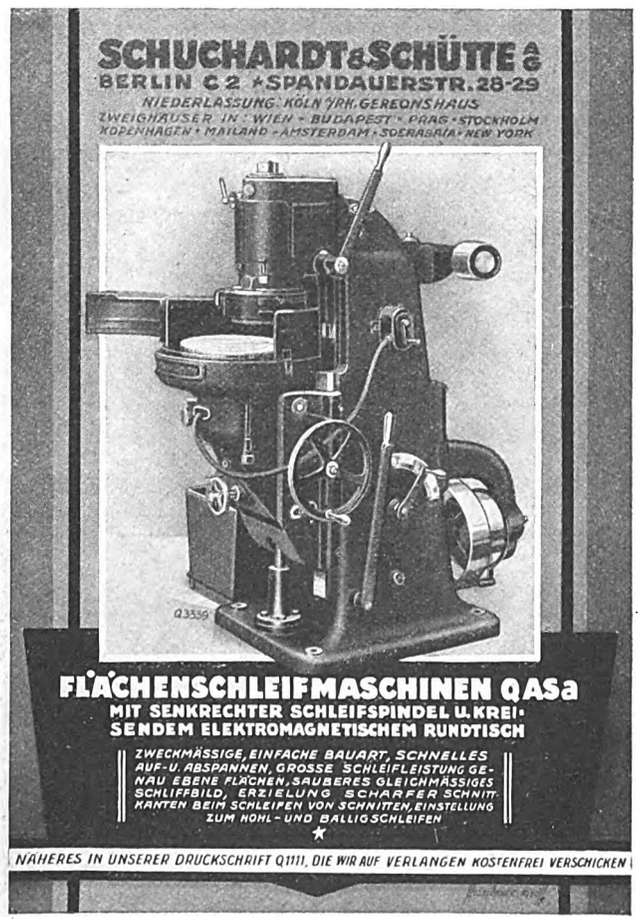
Produktionssteigerung
durch



ZEISS
SPIEGELLICHT
DIE IDEALE WERKSTATTBELEUCHTUNG

Bezug durch die Elektro-Installateure und Fachgeschäfte

Druckschrift BEL 181 CARL ZEISS JENA kostenfrei



Präzis gezogene

EDELSTÄHLE

in Ringen oder Stäben, ○ □ ⬡ oder profiliert 0,2—50 mm Durchm., unlegiert oder legiert für alle Verwendungszwecke,

wie

feine Werkzeuge, Reibahlen, Gewinde-Spiral-Bohrer, Stempel, Feilen, Instrumente aller Art, **BOHRER, Nadeln** usw.

SILBERSTAHL

TRIEBSTAHL
zur Verarbeitung auf Hochleistungs-Automaten

ACHSENSTAHL
in Silberstahlausführung für
Laufschienen, Spindeln
usw. usw.

ROLLEN- und **KUGEL-STAHL**

NICKEL- und **CHROMNICKEL-STÄHLE**

Nicht rostende STÄHLE

STAHLDRÄHTE! GANZSTÄHLE!

Heine & Beißwenger, Stuttgart

Digitized by Google

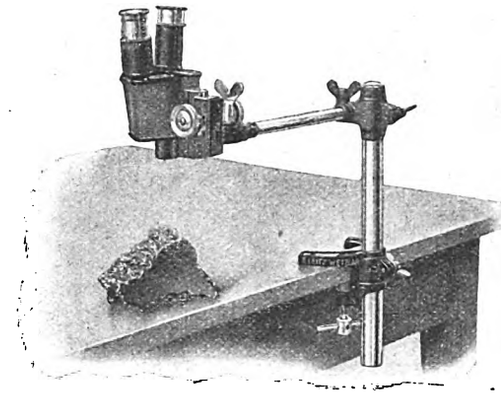
Der Werkzeugverbrauch ist geringer!

wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihre Oberflächenbeschaffenheit hin prüft mit einer

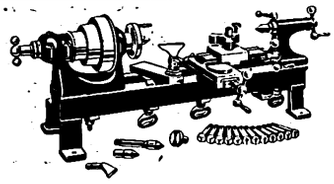
Leitz-Binokular-Lupe

Unsere Liste B Nr. 532 c steht Ihnen kostenlos zur Verfügung.

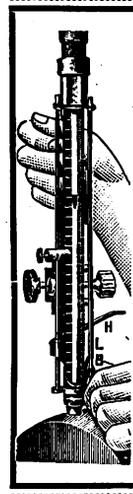
Ernst Leitz · Optische Werke · Wetzlar



Binokulare Lupe mit großem Sehfeld und weitem Arbeitsabstand zur Untersuchung der Oberflächenbeschaffenheit.



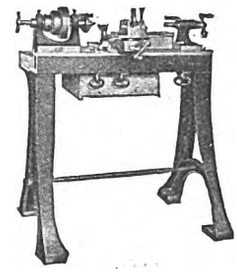
Neue Präzisions-Zangenbänke
auf niedrigen und hohen Füßen
Fabr.: Boley, Carstens, Maingau, Jäger, Pauly
gegen erleichterte Zahlungsweise
sofort ab Lager lieferbar.
W. Brendel, Berlin O 27
Marciliusstr. 4—6.



Härte-prüf-Apparate
Paul Joh. Steinke
Berlin NO18
Palisadenstr. 11
Übernahme von Feil- und Dreharbeiten
Patent-Ausarbeitungen

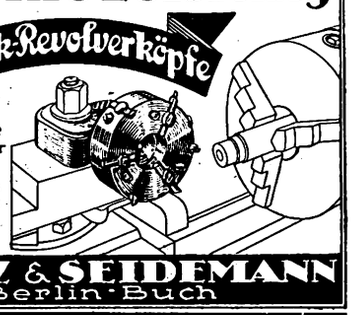
Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10

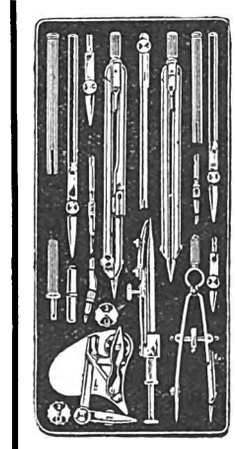


Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung

Erhöhte Leistung
gewähren unsere
Drehbank-Revolverköpfe
6 Stähle einzeln einstellbar
★
Kopf während des Arbeitsganges im Konus festgezogen



FRITZ & SEIDEMANN
Berlin-Buch



Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.

Präzisions-Schraubenfabrik „BAVARIA" G. m. b. H. - Nürnberg
Fernsprecher 5317 Siemensstraße 42
Herstellung von Schrauben u. Fassonteilen von 2 bis 12 mm ⌀

Mechanikerkittel
eig. Anfertig., aus nur best. Köper-Nova, br. od. grau Weite 45/47 48/50 51/53 54/56
RM 6.30 6.60 6.90 7.20

Mäntel
solidester Ausführung, gut passend, br. od. grau 105 115 125 135 lang
Köper-Nova 7.60 8.00 8.40 8.80 RM
gelb, kaki o. feldg. Köper 9.20 9.60 10.00 10.50 RM
Werke und Mehrbesteller extra Rabatt.
Vertreter gesucht!
A. Salzmann, Jena, Talstraße 43.

Schrauben, Muttern, Fassonteile
Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten-, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft
Decolletage A.G. Grenchen (Schweiz)
Präzisions-, Stanz- und Schraubenfabrik

Brillenglasbohrer
mit prima Diamant in bester Ausführung. **Rund- u. Ovalschneidediam., Schreib- u. Glasschneidediamant., Abdrehdiamanten** lief. sof. ab Lager zu billigsten Preisen
Urbanek & Co., G.m.b.H.
Diamantwerkzeugfabrik
eigene Diamantschleiferei
Berlin W 15. Uhlandstr. 52

Digitized by Google

Mechanikerkittel

aus pa. braunem Cöper (Nova), waschecht nur eigenes Fabrikat

70 cm breit	110	120	130cm lang
Mk.	6.75	7.—	7.50

Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 7.— 8.— 8.50

Mäntel

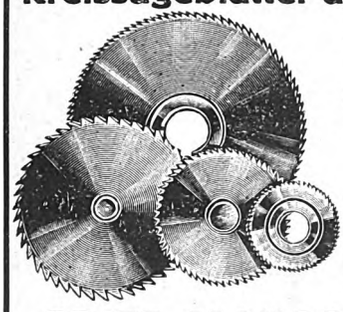
aus prima grauem oder braunem Cöper Nova Vorderschluß mit Umlegekragen, 120 cm lang, Oberweite 46/50 52/54 56/58
Mk. 9.— 9.50 10.50

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstr. 13, I / Tel. Moritzplatz Nr. 12359

Blanke Schrauben, Muttern, Fassonteile etc.
in allen Metallen
Pfeil & Co., G. m. b. H., Düsseldorf

Holzschnitte **Klischees** Galvanos
aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

Kreissägeblätter aller Art

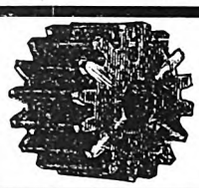


35jähr. Spezialität

Kamm-Maschinen und Kreissägefabrik
FRITZ CLAUSSNER
Nürnberg-Doos.

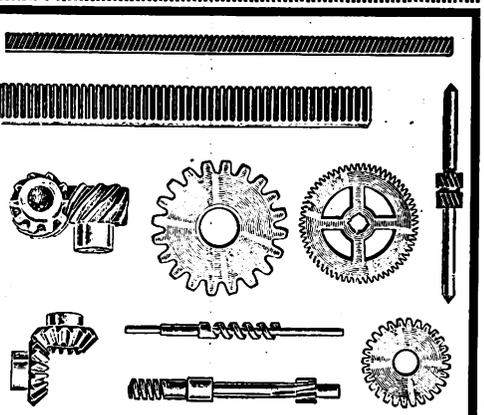
Metallschilder
geätzt, gepresst, gegossen,
Werkzeugmarken
aller Art liefert
Paul Banholzer
STUTTGART-GAISBURG 5.
WERKZEUG-KONTROLL-MARKEN 714

Präzisions-SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile jeder Art für Optik und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei, **Cassel, Sophienstr. 32**
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.



Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
Maschinen-Fabrik, Berlin
Alexanderstraße 9b
Fernsprecher: Alexander 2307

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 :: Tel. 35850



Vereinigte Werke
Abt. **R. Mühle & Sohn**
Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10 000 inch. für alle Messungen geeignet.
Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H.
Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.
Otto Roth, Blankschraubenfabr., **Feuerbach-Stuttg.**

Stahlrohre
nahtlos und zugblank
Rohr-Kunberger
Zuffenhausen 8
(Württembg.) Telephon 80816

Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger
und genauer Anleitung
Mk. 85.—
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger
kompl. mit Lautsprecher
Mk. 250.—
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke
Spezialität: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau

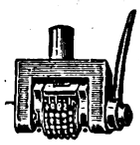
Wasserwagen aller Art

liefert schnell und preiswert
Hans Schafferus, Reichenbach i. V.
Fabrik für Meßwerkzeuge

Filz
für alle Zwecke, Schleif- und Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jeder Art, Filzsitzauflagen, Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische u. gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Dosen- und Röhren-Libellen-Gläser
(Dosenlibellenkörper aus einem Stück gearbeitet) sowie
Radiometer Grookes- und Geißler-Röhren
Otto Ehrhardt
Glasinstrumentenfabr.
Schmiedefeld, Th.
Kreis Schleusingen

Automatische Numerier Prägewerke



Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Elektro
Spar-Lötapparat
Zeit- u. Materialersparnis!

DRGM 914126
USA Pat. DRP.
Ohne Konkurrenz!
Glänzend bewährt!
Elektrisch beheizte Hand-Lötmaschine mit Zinnvorratsbehälter, mech. autom. Lotzuführung und Regulierung d. Zinnverbrauches mittels Hebeldruckes. Für alle Zwecke u. Spannungen in 4 verschiedenen Typen.
Ingenieur Hans Schobert,
München 39 Z
Ref. aus Staats- u. Privatbetrieben d. In- u. Auslandes.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Digitized by Google

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Filz
- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferdinand Müller / Köln a. Rh.

DICK

Qualitäts-Werkzeuge

Besonderheiten:
Metall-Kreissägen
Elektrotechn. Werkzeuge
Fräser — Meßwerkzeuge
Reibahlen — Metall-Sägeblätter
Gewindebohrer — Blechscheren
Feilkolben — Bohrwinden

Paul F. Dick
Esslingen a. N.
Qualitäts-Marke: F.D.

Präzisionsfeilen
Große Feilen
Raspeln und Wiederaufhauen durch meine Schwesterfirma
Friedr. Dick G. m. b. G.
Esslingen a. N.

Schräg- u. geradegezahnte Triebe, Zahnstangen, Räder, Schnecken, Kegelräder
Massenartikel für Feinmechanik und Kleinmaschinenbau
Ferner **Herzfeineinstellungen, Okular- und Objektivfassungen**
für Optik und Mechanik fabrizieren in allseitig bekannter Güte
GEORG KREMP SÖHNE Spezialfabrik — Gegründet 1885 — **WETZLAR · TELEPHON 76**

Für die Werkstatt-Bücherei empfehlen wir:

Einführung in die Theorie der optischen Instrumente. Von E. T. WHITTAKER. Ins Deutsche übertragen nach der 2. Aufl. von „The Theory of optical instruments" und mit Anmerkungen versehen von Alfred Hay. 104 Seiten mit 43 Abbildungen. Gebunden . . . . . Mk. 6.—

Mathematische Instrumente. Von F. A. WILLERS. 144 Seiten mit 68 Figuren. Gebunden . . . . . Mk. 1.50

Die modernen optischen Meßinstrumente des Kristallographen und Petrographen. Ihre Beschreibung und Justierung. Von C. LEISS. 91 Seiten mit 28 Abbildungen. . . . . Mk. 3.60

Die Polarisationsapparate und ihre Verwendung. Von Dr. H. SCHULZ und Dr. A. GLEICHEN. 122 Seiten mit 80 Textfiguren. Ungebunden . . . Mk. 4.40, gebunden . . . Mk. 6.20

Theorie, Konstruktion und Gebrauch der feineren Hebelwagen. Von Dr. W. FELGENTRÄGER. 310 Seiten mit 125 Textfiguren. Gebunden . . . . . Mk. 8.—

Aluminium, seine Eigenschaften und seine Bearbeitung in Industrie und Handwerk. Von R. ERDMANN. 114 Seiten mit 13 Abbildungen . . . . . Mk. 4.—

Die Normung der Gewindesysteme. Von G. SCHLESINGER. Zweite erweiterte Auflage. 163 Seiten mit 54 Abbildungen und 48 Tafeln. Gebunden . . . . . Mk. 4.25

Die Dinormen. Einführung für gewerbliche und technische Unterrichtsanstalten und für Betriebe. Von ZIMMERMANN und BRINKMANN. 168 Seiten mit 356 Abbildungen, 41 (eingedruckten) Tabellen, 18 vollständigen (eingedruckten) Din-Blättern und 4 (eingedruckten) Datschtafeln. . . . . Mk. 3.50

Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Herausgegeben von E. SIMON. Jedes Heft mit zahlreichen Textfiguren . . . . . Mk. 1.50
(Diese Werkstattbücher behandeln die besten Verfahren, Geräte und Werkstoffe der modernen Werkstatt; Prospekt mit genauer Inhaltsangabe der einzelnen Hefte steht kostenlos zur Verfügung.)

Wechselräderberechnung für Drehbänke. Von G. KNAPPE. 77 Seiten mit 13 Textfiguren und 6 Zahlentafeln . . Mk. 1.50

Hilfsbuch für den theoretischen Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- und Optikerberuf. Von R. KLEEMANN. Siebente erweiterte Auflage. 192 Seiten mit Textabbildungen. Mk. 3.—

Wie bereite ich mich auf die Meisterprüfung vor? Von F. W. EIKMEIER. Siebzehnte Auflage. 140 Seiten. Mk. 1.40
(Die erste Hälfte des Buches behandelt die Buchführung und alles, was damit zusammenhängt, die zweite die Gesetzkunde.)

Die Werkstattzeichnung im Apparate- und Instrumentenbau. Von Fachlehrer W. HETTIG. 46 Seiten mit 69 Textfiguren und 3 Tafeln. Gebunden . . . . . Mk. 1.50

Taschenbuch für Präzisionsmechaniker, Elektromechaniker und verwandter Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit zwei Beiheften . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthält unter vielem anderen Wertvollem **384 erprobte Werkstattrezepte,** zahlreiche wichtige Tabellen aller Arten und die Adressen der Fachvereine und -Schulen; seine bisherige Verbreitung in 29000 Exemplaren ist der beste Beweis seines großen Wertes und der Anerkennung, die es in Fachkreisen findet! Die letzte Ausgabe ist 1925 erschienen.)

Auch jedes andere Buch wird schnellstens geliefert, ferner werden Listen über Bücher bestimmter Spezialgebiete gern kostenlos zusammengestellt.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE

Digitized by Google

Silberstahl in Schnellarbeitsstahl- u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. Präzisionsstahlzieherei **UNNA i. Westf.**

Sartorius-Analysen- und Präzisionswagen

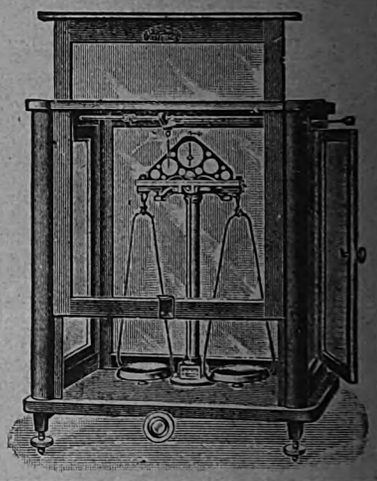
mit den modernsten und praktischsten Verbesserungen bieten bei allen Wäge-Arbeiten große Erleichterungen

Neu! **Sartorius-Analysenwagen mit Gewichts-Auflage der Bruchgramme von außen** Neu!

„Sartorius-Reitersicherung" verhindert jedes Abfallen des Reiters — Hervorragende Konstruktionen von **Analysen-Schnellwagen** und **Mikro-Chemische-Analysenwagen** — Katalog „Präcis 23" kostenfrei

Sartorius-Werke Akt.-Ges., Göttingen Prov. Hann.

Gegründet 1870 — Telephon Nummer 129 — Drahtanschrift: Sartoriuswerke, Göttingen



Metallguss wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik

RICHARD MUSCULUS ★ Berlin SO 36

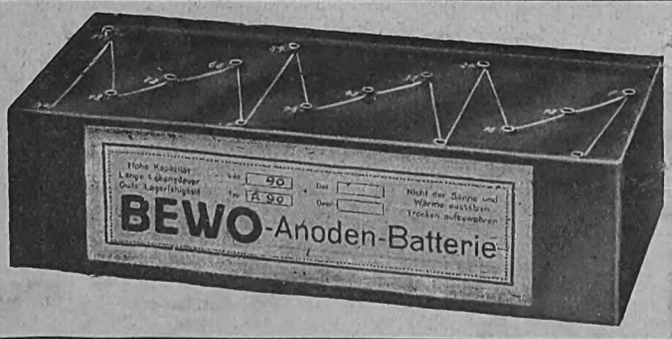
Wiener Straße 18 – Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303

BERNHARD WOHLFARTH

Schieferstr. 108 **REUTLINGEN** Schieferstr. 108

Postscheckkonto: Stuttgart 30238

Fabrik galvanischer Elemente



Ausführung von nur la Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Druck: R. Borkmann, Weimar.

Digitized by Google

Abstracted
H.H. 16-27

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 22. September 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 19

Digitized by Google

E. Leybolds Nachfolger A.-G.

Köln a. Rh. **Berlin NW 7.**

Diffusionsluftpumpen aus Stahl

nach **Professor Dr. Gaede**

D. R. P.

Lacke

für Mechanik und Optik
die bekannten Marken
Grosse & Bredt G.m.b.H.
Berlin SW 68
Alexandrinenstr. 119/120

Filz

- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.

Feinwerkzeugmaschinen

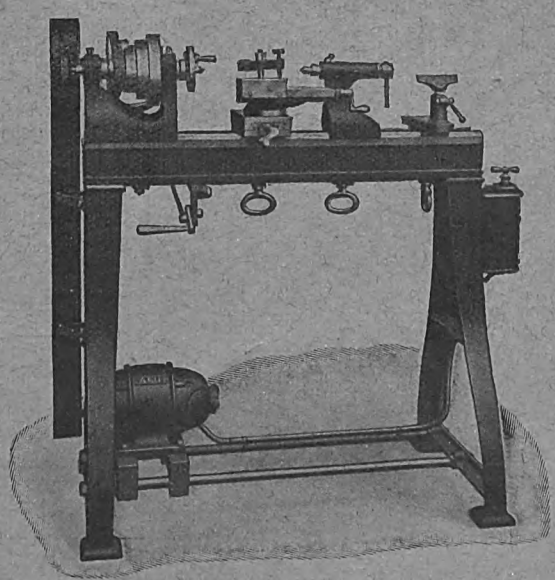
für hohe Präzision

Feinmechaniker-Zangendrehbänke
105, 125 und 155 mm Spitzenhöhe, für Fuß-, Kraft- oder elektrischen Antrieb

Kleine Horizontal- und Vertikal-Fräsmaschinen
Aufspanntisch 450×130 mm, für Kraft- oder elektrischen Antrieb

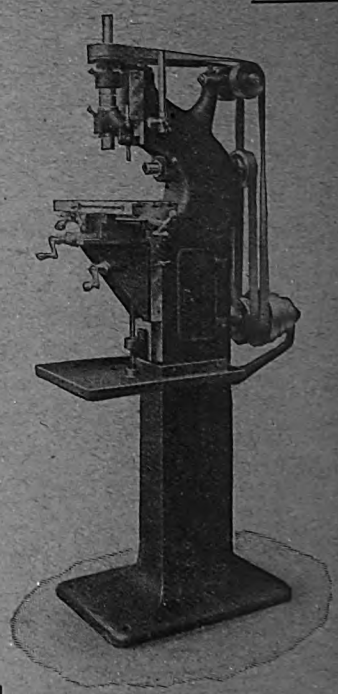
Moderne Werkzeugmacher-Leitspindeldrehbänke
130, 155 und 180 mm Spitzenhöhe für Kraft- oder elektrischen Antrieb

Kleine Präzisions-Rundschleifmaschinen
für Außen- und Innenschliff — für Kraft- oder elektrischen Antrieb



Zangendrehbank Modell Awz. 5
für elektrischen Einzelantrieb durch Wippe

Alles mit Zangenspannung



Vertikal- und Horizontal-Säulenfräsmaschine Modell Ivhsf.

Beling & Lübke · Berlin SO 26

Admiralstraße 16 :: Gegründet 1872

Digitized by Google

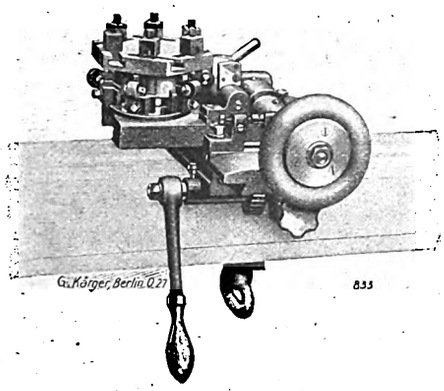
G. KÄRGER

FABRIK FÜR WERKZEUGMASCHINEN

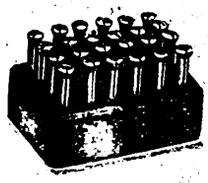
AKTIENGESELLSCHAFT

BERLIN O 27 KRAUTSTR. 52

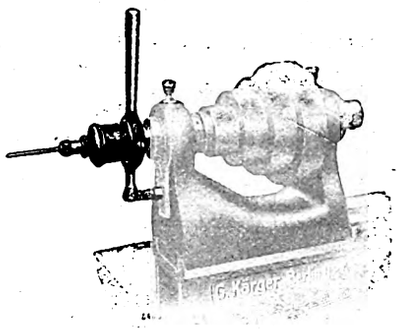
GEGRÜNDET 1869



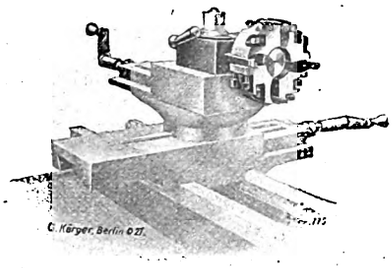
Revolversupport E 60.



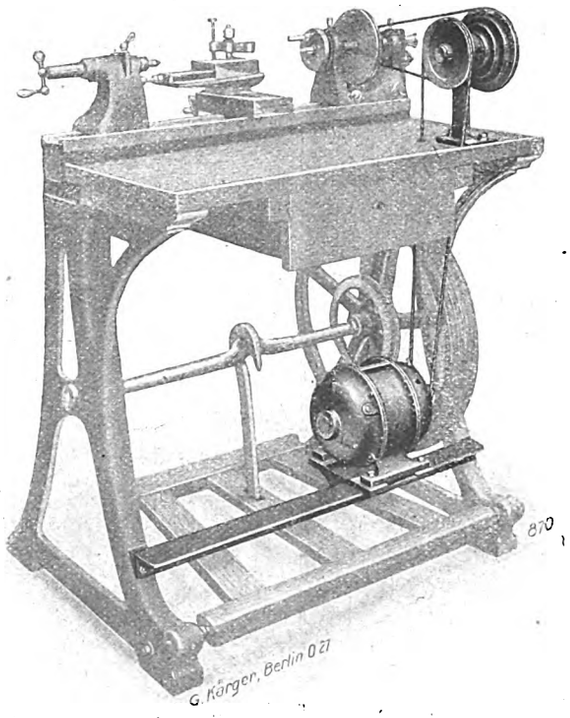
Ein Satz Spannzangen auf Holzblock.

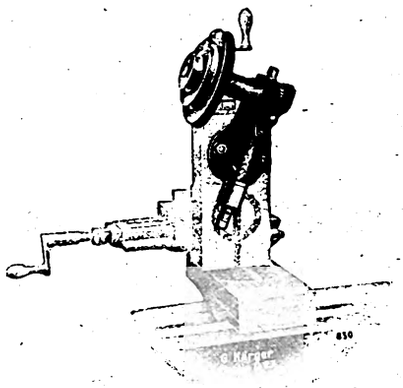


Schnellspanneinrichtung E 17.

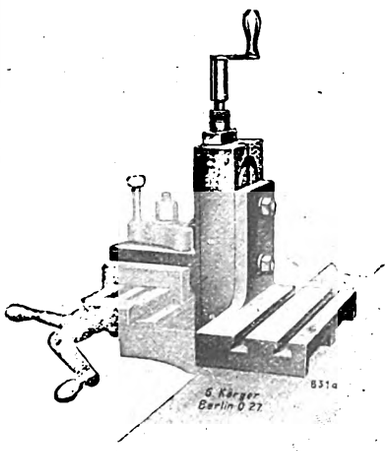


Revolverkopf E 58.





Universal-Fräsapparat E 66 c.



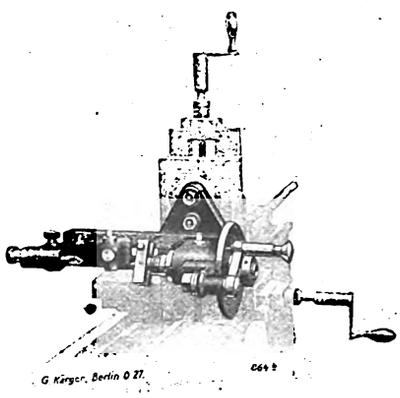
Höhensupport E 79.

Präzisions-Patronendrehbank DP 2
mit Trittbewegung und elektrischem Antrieb.

Unser Fabrikationsprogramm:

Einfache Präzisions-Mechanikerbänke.
Präzisions-Patronendrehbänke.
Präzisions-Leitspindeldrehbänke für Werkzeugmacherei.
Präzisions-Fräsmaschinen sämtlich mit Zangenspannung und vielen Sondereinrichtungen.

Bolzendrehbänke.
Präzisions-Revolverbänke für Optik.
Armaturen-Revolverbänke.
Präzisions-Schrauben- und Fasson-Drehbänke.
Präzisions-Kreissägemaschinen.
Sondermaschinen u. Sondereinrichtungen für Präzisions-Massenfabrikation.



Teilapparat m Gegenspitze E 113.

Digitized by Google

Seltene Gelegenheit!
Konkurrenzlos!

Fabrikneue Werkzeugmaschinen

zu $^2/_3$ des Neupreises sofort ab Lager Düsseldorf lieferbar:

Handhebel- u. Handfräsmaschinen Tischgr. 255×74 und 450×150 mm
Horiz.-Fräsmaschinen Tischgr. 700×190 u. 880×250 mm
Universal-Fräsmaschinen
Fabr. Mockau Mod. Ub Tischgr. 1000×250 mm ℳ 1295
Fabr. Mockau Mod. Uc Tischgr. 1200×280 mm ℳ 1785
Univ.-Fräsmaschine Mod. VUII dopp. Rädervorgelege, 3 Selbstgänge, Univ.-Teilkopf, Tischgr. 1200×280 mm, 1600 kg, ℳ 2200
Präz. Leitspindel-Drehbänke, Fabr. Weißeritztal, Fischer, B. Escher, Liebert & Gürtler usw. 150/220×850, 150/225×1000, 180/250×1000, 180/250×1500 mm
15 **Leit- u. Zugspindel-Mechaniker-Drehbänke** 110×700
Präz. Leit- u. Zugspindel-Drehbänke Fabr. B. Escher, H. A. Escher, Liebert & Gürtler, Ariston, Ehrlich, 150/225×1000, 175/250×1000, 220/345×1000, 200/320 bezw. 220/345×2000, 285/455×2000 mm
Tischschnellbohrmaschinen für Löcher bis 10 mm
Säulenschnellbohrmaschinen versch. erstkl. Fabrikate für Löcher bis 16, 20, 25, 30, 40 und 50 mm
Werkzeugschleifmaschinen für Naßschliff, mit und ohne Kastenfuß, Fabr. Hainholz, Schleifscheiben 350×50 und 500×60 mm
Einarmige Excenterpressen mit verstellbarem Tisch und verstellbarem Hub, für Druckleistung von 10—60 t.

Sämtl. Maschinen werden geliefert in **fabrikneuem** Zustande mit Betriebsgarantie laut den Bedingungen des V. d. W.

Außerdem sofort ab Lager:

etwa 3000 Werkzeugmaschinen

gebraucht, tadellos erhalten, jeder Art und Größe für Eisen-, Metall-, Blech- und Holzbearbeitung

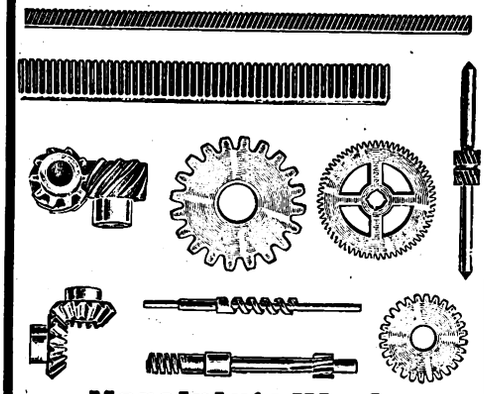
Strisower & Perten G.m.b.H.
Düsseldorf, Marienstraße 7
Telefon 1719 und 15976 Telegr.-Adr. Strisowering

Schöneberger Präzisionswerkzeug-Fabrik
HINZ & MARTIN
Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 83

Feste Lehren
Spezialität:
Gewindelehren
in höchster Präzision

Normale Gewindelehren nach Din. ab Lager bzw. kurzfristig lieferbar. Sonstige Erzeugnisse: Normallehren, Grenzlehren, Flankenrapporteure nach eig. Patenten, harte Lehren nach Zeichnungen.

Arbeiterschutz-, Auto- u. Sport-
Brillen
mit splitterfreiem Glas D. R. P.
(Gesolei, Halle 103 II)
KIRSTEN & WACHENFELD
DÜSSELDORF



Vereinigte Werke
Abt. **R. Mühle & Sohn**
Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $^1/_{10}$—$^1/_{1000}$ mm, $^1/_{1600}$—$^1/_{10000}$ inch. für alle Messungen geeignet.
Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 :: Tel. 35850

Mechanikerkittel
eig. Anfertig., aus nur best. Köper-Nova, br. od. grau Weite $^{45}/_{47}$ $^{48}/_{50}$ $^{51}/_{53}$ $^{54}/_{56}$
ℛℳ 6.30 6.60 6.90 7.20

Mäntel
solidester Ausführung, gut passend, br. od. grau 105 115 125 135 lang
Köper-Nova 7.60 8.00 8.40 8.80 ℛℳ
gelb, kaki o. feldg. Köper 9.20 9.60 10.00 10.50 ℛℳ
Werke und Mehrbesteller extra Rabatt.
Vertreter gesucht!
A. Salzmann, Jena, Talstraße 43.

Präzisions-
SCHRAUBEN
sowie Dreh- und Faconteile jeder Art für Optik und Feinmechanik liefert kurzfristig und billigst
Otto Fulbrecht, Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei, **Cassel, Sophienstr. 32**
Verlangen Sie unverbindliches Angebot.

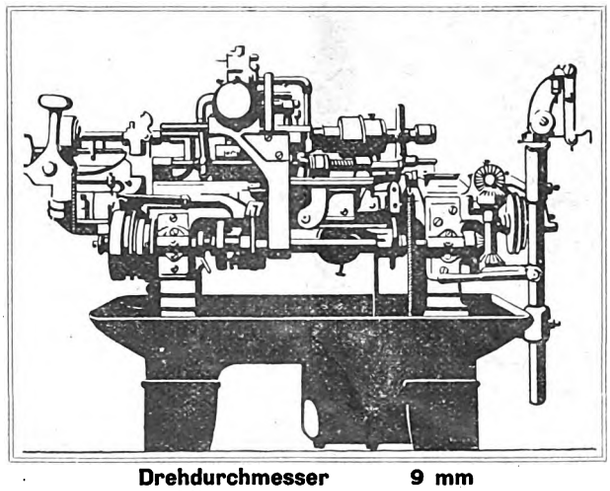
Metallguss
wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik
RICHARD MUSCULUS ★ Berlin SO 36
Wiener Straße 18 – Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303

Präzisionsdrehteile für die Feinmechanik

werden auf den

THIEL-Automaten ADS und ADF

hergestellt



Schrauben und Fassondrehteile von den kompliziertesten Formen bei höchster Präzision und Dauerleistung

49 Geschwindigkeiten. Geeignet für alle Arten Material z. B. Stahl, Nickel, Kupfer Aluminium usw.

Drehdurchmesser	9 mm
Drehlänge	70 mm
Abstechlänge	120 mm

GEBRÜDER THIEL ◆ RUHLA

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Abteilung Präzisionsmaschinenbau

ZEISS-PARALLEL-ENDMASSE

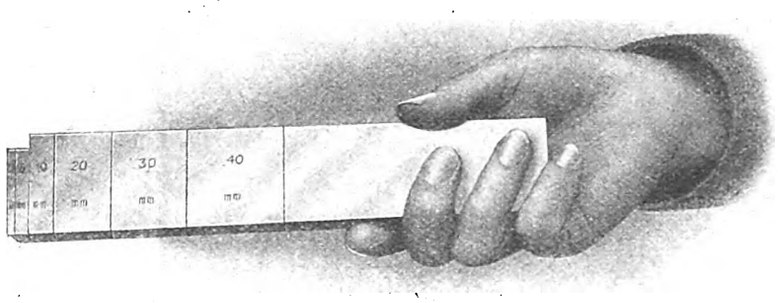
werden unter Ausschaltung jeder Handarbeit mechanisch auf Maschinen fertig geschliffen u. poliert, daher:

Höchste erreichbare Genauigkeit

Niedriger Preis

*

Verlangen Sie unentgeltlich unsere Druckschrift C 1153



GENERALVERTRIEB:

SCHUCHARDT & SCHÜTTE A-G

BERLIN C 2, SPANDAUER STRASSE 28/29

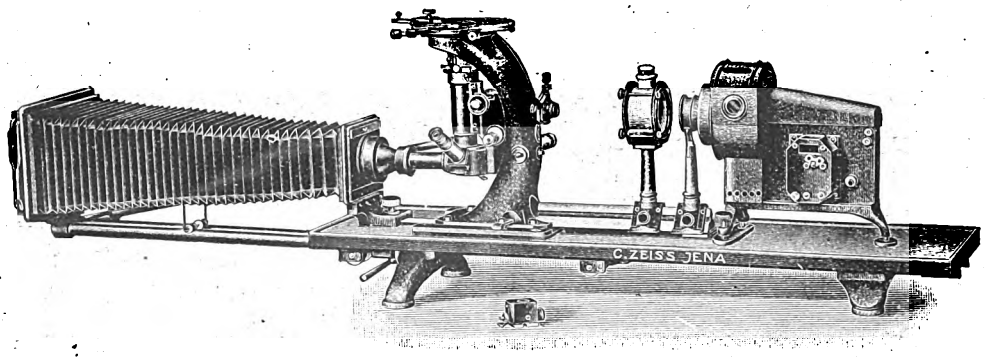
WIEN, KOPENHAGEN, STOCKHOLM, PRAG, BUDAPEST, MAILAND, NEW YORK, AMSTERDAM, SOERABAIA

NIEDERLASSUNG IN KÖLN a. Rh., GEREONSHAUS, GEREONSTRASSE

Digitized by Google

ZEISS

Großes Metallmikroskop

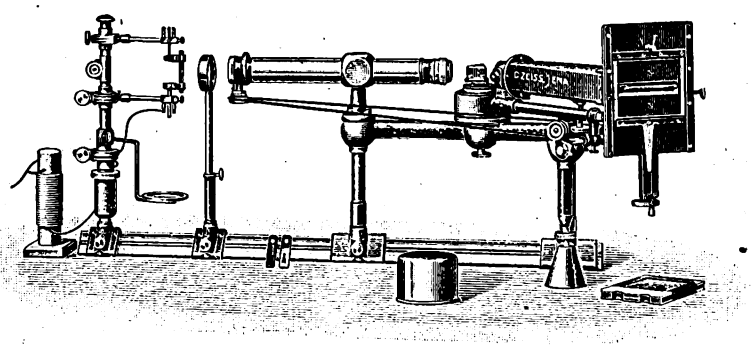


Für subjektive Beobachtung und Photographie selbst großer und schwerer Objekte

Der drehbare, mit Kreuzschlittenbewegung für das Objektiv versehene Objekttisch ist fest auf einem starken, kranartigen Träger angebracht. Die grobe und feine Einstellung bewegt nur den Tubus. Dabei bleiben das Okular für subjektive Beobachtung, wie das Homal für die Aufnahme, an derselben Stelle, ohne daß sich die Vergrößerung ändert.

Optische Meß-Instrumente

Refraktometer * Interferometer
Photometer
Spektrographen * Spektroskope



Spektrograph für Chemiker mit Funkenstativ

Druckschriften für jedes interessierende Instrument und weitere Auskünfte kostenfrei

CARL ZEISS
JENA

Zur Tagung in Düsseldorf (Gesolei), Ausstellungshalle 35

Digitized by Google

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 26. August 1926.

57b, 18. W. 71 171. Verfahren zur Herstellung von farbigen Aussichtsbildern, Valentin Weil, Bergen, Kr. Hanau.

57a, 7. L. 61 632. Kamera, insbesondere für Luftbildaufnahmen. Dr. Ing. Wilhelm Ludowici, München, Sternwartstr. 9.

57a, 11. H. 105 637. Vorrichtung zum Befestigen biegsamer, lichtempfindlicher Schichtträger an dem Saugkasten von Kassetten. Firma Hoh & Hahne, Leipzig.

57a, 37. M. 85 432. Vorrichtung zum Verschließen der Projektionsöffnung in Lichtspieltheatern. Walther Meißner, Charlottenburg, Uhlandstr. 187.

57a, 47. E. 31 982. Film-Auf- und Abwickelvorrichtung für kinematographische Apparate; Zus. z. Anm. E. 31 762. Karl Ertinger, Böblingen in Württemberg.

57a, 47. E. 31 762. Filwickelvorrichtung für kinematographische Apparate, Karl Ertinger, Böblingen, Württemberg.

72f, 3. P. 52 102. Zielfernrohr mit wagerechter und senkrechter Richtung veränderlicher Visierlinie. Ralph Cooding Packard, Brooklyn, V. St. A.; Vertreter G. Dedreux u. A. Weickmann, Pat.-Anw. München.

Anfrage.

Anfragen nach den Anschriften der fragestellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen erteilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz." in Erfurt Auskunft.

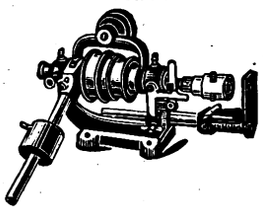
82. Wer liefert **Registrierinstrumente** einfachster Art zur Feststellung Bodenbewegungen bei Sprengungen?

83. Wer liefert **Rechenschieber** für die Textilindustrie (Gewebekalkulation) nach System E. Feurer?

Feilen- und Werkzeughefte
aus Rotbuchenholz, roh u. poliert, liefert
Wilh. Georg
Sägewerk u. Drechslerei
Braunsen
(Waldeck)

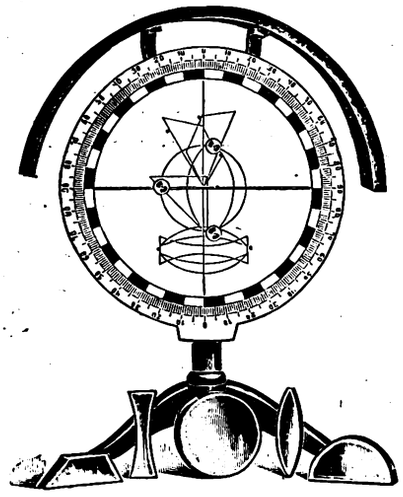
Dosen- und Röhren-Libellen-Gläser
(Dosenlibellenkörper aus einem Stück gearbeitet) sowie
Radiometer Grookes- und Geißler-Röhren
Otto Ehrhardt
Glasinstrumentenfabr.
Schmiedefeld, Th.
Kreis Schleusingen

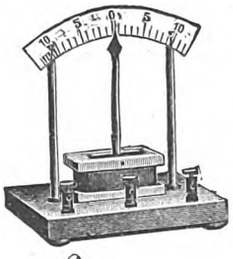
Die vollautomatischen
Schnell-Gewindeschneid-Maschinen „Sprick"
D. R. P.

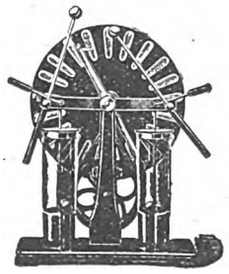


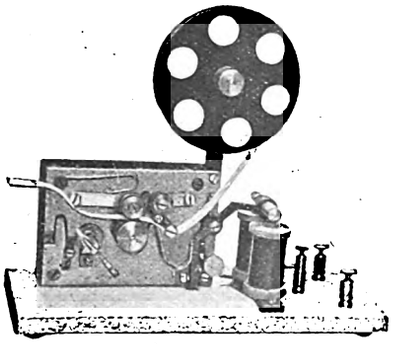
arbeiten durch automat. Regelung der Antriebskraft
ohne Bohrerbruch!
Höchste Leistung! Kein Materialverlust!
Rudolph J. Sprick :: Leipzig
Kohlgartenstraße 10
Leipziger Techn. Messe; Halle 11, Stand 28/29.

Curt Dietrich :: Leipzig S. 3
Fabrik physikalischer Apparate
Gegründet 1860 ♦♦ Gegründet 1860









Sehr vorteilhafte Bezugsquelle f. Wiederverkäufer

Schulen und Behörden werden von mir prinzipiell nicht beliefert. Neuer Katalog, Ausgabe IX, kostenlos. Neutrale Kataloge (ohne meine Firma) sind gegen Teilentschädigung der Selbstkosten lieferbar. Prompte Expedition. :: Weitgehendstes Entgegenkommen.

MAUSER-WERKE
A.-G.
OBERNDORF a. N.

Schraubzwingen

MAUSER

Qualität
Präzision

In jeder besseren Werkzeughandlung erhältlich!
■ Prospekt kostenlos! ■

Digitized by Google

„DICK" FEILEN

Präzisionsfeilen
Große Feilen / Raspeln
Wiederaufhauen!

Sämtl. Spezialfeilen f. j. Zweck
Feilen f. Thiel'sche Feilmasch.
„DICK"-Drehbankfeilen usw.

Friedr. DICK G. m. b. H.
Feilenfabrik Eßlingen a. N.
Gegründet 1778
Personal i. J. 1925: 1500

Als Dokument höchster Güte gilt die Weltmarke F.D.

Sägen – Fräser
Werkzeuge usw.
durch unsere Schwesterfirma
PAUL F. DICK
Eßlingen

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. :: Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
■ Gegründet im Jahre 1879 ■

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 und 453 · Ludwigstraße 178
Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

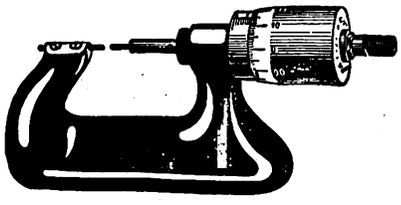
Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 600 Arbeiter und Angestellte

B. WOHLFARTH
Fabrikation galvanischer Elemente
Spezialität:
Ausführung von Anoden und Heizbatterien, Taschenlampenbatterien
REUTLINGEN
Schieferstraße 108

Allgemeiner Anzeiger
der
Chemischen Industrie
Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie
erscheint monatlich 2 mal
im 9. Jahrgang
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag
Deutsche Zeitschriften-Ges. m. b. H., Erfurt

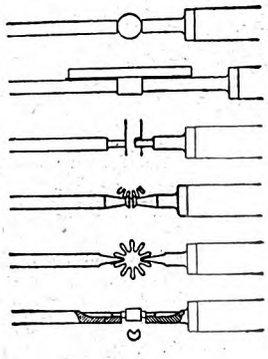
Suche
für meinen im 19. Jahre stehenden Sohn angenehme Dauerstellung als
Mechaniker-Gehilfe
Werte Zuschriften erbitte an
Postschaffner Alfr. Käppler
Crossen (Elster), Kr. Zeitz

Präzisions-Mikrometer
der
Tavannes Watch Co. S. A.
Abtlg.: Maschinenbau
Tavannes (Schweiz)
speziell für die feinmechanische und verwandten Industrien.



Vertikal-Mikrometer
0 — 25 mm
Horizontal-Mikrometer
0 — 15 mm 0 — 25 mm
25 — 50 mm

Spezialbacken



Drehbare Meßbacken ⁘ Nicht drehbare Meßbacken
Generalvertretung für Deutschland:
Ernst Alexander ▪ Specialbüro für die Großindustrie
Berlin W 62, Nettelbeckstr. 4 ⁘ Telefon Nollendorf 3337 Lützow 2849

Brillenglasbohrer
mit prima Diamant in bester Ausführung. Rund- u. Ovalschneidediam., Schreib- u. Glasschneidediamant, Abdrehdiamanten lief. sof. ab Lager zu billigsten Preisen
Urbanek & Co., G. m. b. H.
Diamantwerkzeugfabrik
eigene Diamantschleiferei
Berlin W 15. Uhlandstr. 52

Für
Patentverwertungen
resp. Beteiligung oder Ankäufe v. Neuheiten
empfiehlt sich
Werkstätten für Feinmechanik und Optik
HANS MERTINS,
Berlin-Steglitz,
Heesestraße 7

Digitized by Google

Deutsche Optische Wochenschrift

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigung e. V. (Reichsspitzenverband) und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

Bezugsbedingungen, Probenummer u. Anzeigenpreise durch den Verlag

Deutsche Zeitschriften-Ges. m. b. H., Erfurt

Elektro Spar-Lötapparat

Zeit- u. Materialersparnis!

DRGM 914126
USA Pat. DRPa

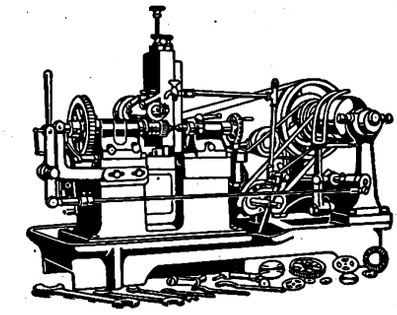
Ohne Konkurrenz! Glänzend bewährt!

Elektrisch beheizte Hand-Lötmaschine mit Zinnvorratsbehälter, mech. autom. Lotzuführung und Regulierung d. Zinnverbrauches mittels Hebeldruckes. Für alle Zwecke u. Spannungen in 4 verschiedenen Typen.

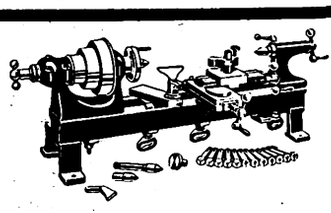
Ingenieur Hans Schobert, München 39 Z

Ref. aus Staats- u. Privatbetrieben d. In- u. Auslandes.

JOH. MORAT & SÖHNE
Eisenbach (Baden)
Gegründet 1863 / Fernspr. Nr. 33, Amt Neustadt



Maschinen, Fräser und Bestandteile
Zahnräder, Triebe u. Fassonteile aller Art.
Komplette Trieb- und Radsätze.
speziell für Feinmechanik und Elektrotechnik.



Neue Präzisions-Zangenbänke
auf niedrigen und hohen Füßen
Fabr.: Boley, Carstens, Maingau, Jäger, Pauly
gegen erleichterte Zahlungsweise
sofort ab Lager lieferbar.
W. Brendel, Berlin O 27
Marciliusstr. 4—6.

Filz

für alle Zwecke, Schleif- und Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jeder Art, Filzsitzauflagen, Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische u. gewerbliche Zwecke.

Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.
Otto Roth, Blankschraubenfabr., Feuerbach-Stuttg.

Holzmodelle in allen Größen

für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke

Spezialität: Anfertigung für Automobilbau

Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau

Radio-Anlagen

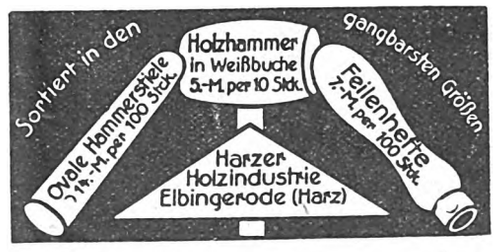
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger
und genauer Anleitung
Mk. 85.—
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger
kompl. mit Lautsprecher
Mk. 250.—
Lichtbild Rückporto.

Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

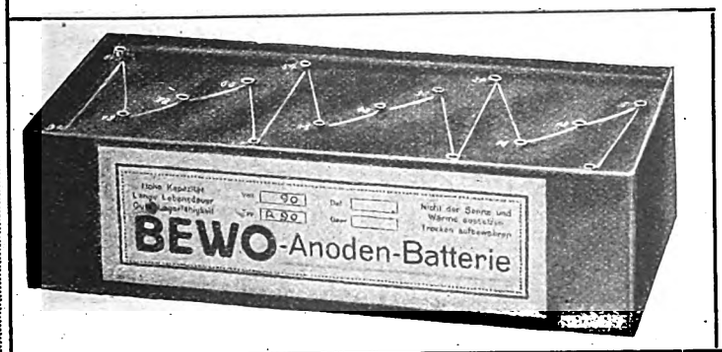
Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Bei Anfragen jed. Art nehmen Sie bitte auf die Zeitschrift für Feinmechanik u. Präzision Bezug.



BERNHARD WOHLFARTH
Schieferstr. 108 **REUTLINGEN** Schieferstr. 108
Postscheckkonto Stuttgart 30238
Fabrik galvanischer Elemente



Ausführung von nur Ia Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Digitized by Google

Mechanikerkittel

aus pa. braunem Cöper (Nova), waschecht nur eigenes Fabrikat

70 cm breit	110	120	130cm lang
Mk. 6.75	7.—	7.50	

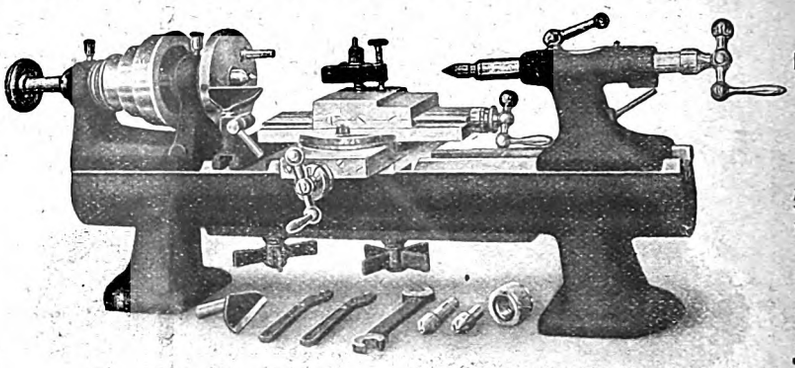
Für starke Personen:
80 cm breit Mk. 7.— 8.— 8.50

Mäntel

aus prima grauem oder braunem Cöper Nova Vorderschluß mit Umlegekragen, 120 cm lang, Oberweite 46/50 52/54 56/58
Mk. 9.— 9.50 10.50

D. Wurzel & Co.
Berlin, Brückenstr. 13, I / Tel. Moritzplatz Nr. 12359

Die Präzisions-Mechaniker-Drehbank



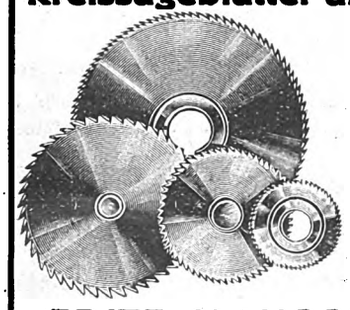
Erzeugnisse:
Abtlg. I: Präzisions-Werkzeug-Maschinen
Abtlg. II: Maschinen und Werkzeuge für Uhrenindustrie
Abtlg. III: Unzerbrechl. Parallel-Schraubstöcke Original „Leinen"

D. R. G. M.

Boley & Leinen
Eßlingen a. N.

Eingetragene Schutzmarken „Leinen"

Kreissägeblätter aller Art



35jähr. Spezialität

Kamm-Maschinen und Kreissägefabrik

FRITZ CLAUSSNER
Nürnberg-Doos.

Schrauben, Muttern, Fassonteile

Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten-, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft

Decolletage A.G. Grenchen (Schweiz)
Präzisions-, Stanz- und Schraubenfabrik

Für die Leitung unserer Messing-linienabteilung suchen wir für 1. Oktober eine erste Kraft als

Meister

Nur Bewerber mit gründlichen Kenntnissen in der Messing-linienfabrikation für Buchdruckzwecke und reichen Erfahrungen im Akkordwesen wollen sich melden. — Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild und Gehaltsansprüchen an

J. G. Schelter & Giesecke
Leipzig C 1

Der Inhaber des Patentes
D. R. P. 385 674
„Meßwerkzeug"
wünscht zwecks gewerblicher Verwertung sein. Erfindung mit Interessenten in Verbindg. zu treten.
Gefl. Anfragen erbeten an Patentanwalt
R. H. Korn, Berlin SW. 11,
Königgrätzerstr. 95

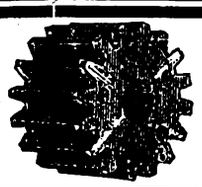
Härte-prüf-Apparate
Paul Joh. Steinke
Berlin NO18
Palisaden-str. 11
Übernahme von Feil- und Dreh-arbeiten
Patent-Ausarbeitungen

Holzschnitte **Klischees** Galvanos aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

Schleif- u. Polierfilze
liefern billigst
Carl Günther & Co.
Berlin NO 43
Neue Königstraße 71
Fabrik technischer Filzwaren

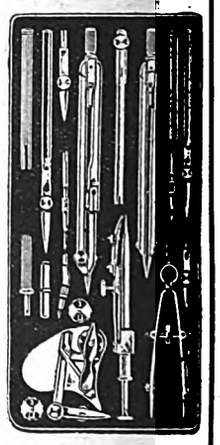
Dreh- und Montage-Arbeit
Ausarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an
Max Ammerschuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

Blanke Schrauben, Muttern, Fassonteile etc.
in allen Metallen
Pfeil & Co., G. m. b. H., Düsseldorf



Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
Maschinen-Fabrik, Berlin
Alexanderstraße 9 b
Fernsprecher: Alexander 2307

A. Schultze Jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!



Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Digitized by Google

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Carl Radicke, Berlin, für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt
Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Kleines Metallmikroskop MO.

Der Werkzeugverbrauch ist geringer!

wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihren Gefügeaufbau hin prüft mit einem

Leitz-Mikroskop

Nur so können Porosität, Sand- und Schlackeneinschlüsse, andererseits aber auch z. B. Fehler beim Härten infolge unrichtiger Wärmebehandlung ermittelt und abgestellt werden.

Unsere Liste B Nr. 532 d steht Ihnen kostenlos zur Verfügung

Ernst Leitz · Opt. Werke · Wetzlar

Gebr. Bopp

Technischer Leiter F. H. Bopp

Berlin SO 16
Cöpenickerstr. Nr. 74

Fernsprecher
Moritzplatz 8798

Präzisions - Mechanik

Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- und Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren sow.
hoch-präzise Werkstücke aller Art.

Präzisions-Schleiferei

Sonderangebot für Händler

Runde, einstellbare und geschlossene

Schneideisen

D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk. 0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten

Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)

Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Präzisions-Schraubenfabrik „BAVARIA" G. m. b. H. - Nürnberg

Fernsprecher 5317 Siemensstraße 42

Herstellung von Schrauben u. Fassonteilen von 2 bis 12 mm ⌀

Neue Bücher für die Werkstatt-Bibliothek!

Zeitsparende Vorrichtungen im Maschinen- u. Apparatebau.
Von Oberingenieur O. Müller. 350 Seiten mit 987 Abbildungen. . . . Gebunden ca. RM 24.—. Inhalt: Kalkulation. Arbeitsfehler. Die Herstellung austauschbarer Teile. Massen-, Serien- und Einzelfabrikation. Das Spannen. Bohrvorrichtungen. Vorrichtungen zum Drehen. Speziallehren. Herstellungen von Vorrichtungen.

Bildrundfunk.
Von Professor A. Korn und Dr. E. Nesper. 101 Seiten mit 65 Figuren. . . . . RM 5,40. In dem Buch von Korn und Nesper werden die sowohl für den Bildrundfunk als auch für das Fernkino in Betracht kommenden Systeme, Apparate und Einzelteile an Hand zahlreicher Abbildungen beschrieben, so daß auch der vorgeschrittene Bastler in der Lage ist, sich einen Bildrundfunk-Empfänger selbst zusammenzubauen.

Fernbildtechnik und elektrisches Fernsehen.
Von Dr. P. Lertes. 170 Seiten mit 88 Abbildungen. . . . . Kartoniert RM 3,90, gebunden RM 4,80. Inhalt: Das Problem des optischen und elektrischen Fernsehens. Die elektrischen Fernbildsender und Empfänger. Die elektrischen Fernseher. Die Anwendungsgebiete der elektrischen Fernbildtechnik und des Fernsehens.

Die Werkzeuge und Arbeitsverfahren der Pressen.
Nach dem englischen Buche von Jos. V. Woodworth. Von Professor Max Kurrein. 2. völlig neubearbeitete Auflage. 819 Seiten mit 1025 Abbildungen sowie 49 Tabellen. Gebunden RM 48.—.

Allgem. Anleitungsbuch für Schreibmaschinen-Reparateure.
Von Carl Teege. 3. verbesserte Auflage. 89 Seiten mit 18 Abbildungen. . . . Ungebunden RM 4,25.

Praktische Winke zur Einrichtung von Fernsprech-Selbstanschlußämtern.
(Ueberleitung. Aufbau. Prüfung. Störungsdienst.) Von Oberpostinspektor Schmidt. 144 Seiten mit Abbildungen. . . . . Gebunden RM 5,—.

Die Fernsprechanlagen mit Wähler-Betrieb.
(Automatische Telephonie.) Von Dr.-Ing. F. Lubberger, Oberingenieur der Siemens & Halske A.-G. 3. Auflage. 277 Seiten mit 160 Abbildungen auf 59 Seiten. . . . Ungebunden RM 11,—, gebunden RM 13.—.

Das Zeiss-Planetarium.
Bearbeitet von Dr. W. Villiger, Leiter der astronomischen Abteilung des Zeisswerkes. 2. Auflage. 64 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. . . RM 1.—. Die 1. Auflage von 5000 Stück wurde innerhalb von zehn Wochen verkauft.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE

Digitized by Google

Silberstahl in Schnellarbeitsstahl- u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. Präzisionsstahlzieherei **UNNA i. Westf.**

AUSTAUSCH-GEWINDE

erhalten Sie bei Ueberprüfung der gefertigten Teile mittels unserer

TOLERANZ-GEWINDELEHREN

nach DIN Tab. 244

Kurze Lieferzeiten

Normalgewindelehren

für Witworth, Metrisch u. Rohr nach DIN ab Lager bez. kurzfristig lieferbar

Lehrdorne :: Rachenlehren Meßscheiben

in normalen Durchmessern und allen Sitzarten sofort ab Lager oder kurzfristig vom Halbfabriklager lieferbar

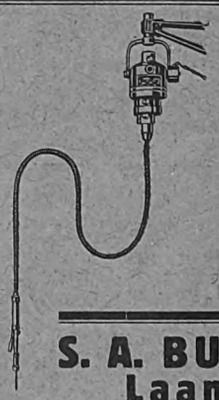
Durchgeführte Kreuzstrichjustage bei allen Meßflächen u. Meßzylindern daher lange Lebensdauer

Hindersin, Grahlmann & Co. G. m. b. H.
Berlin-Weißensee
Prenzlauer Promenade 176

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10

Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung

Elektrische Hängebohrmaschine



mit Präzisionshandstück
für: Feinmechaniker, Juweliere Uhrmacher, Optiker, Bildhauer Kunstgewerbler, Radio-Bau etc. etc.
Bohrleistung in Stahl 2,5 mm in Ebonit, Holz etc. 5 mm
!! Erstklassige Abarbeitung Preis konkurrenzlos !!

S. A. BUDDINGH & Co, Haag
Laan Copes 65 (Holland)

Spezialmaschinenfabrik
Oscar Ahlberndt / Berlin O 27
Fernruf: Amt Alexander 1705 Inh. A. SCHÜTT, Ing., Krautstr. 52 Telegr.-Adr.: Maschinenoptik

Sämtliche Arbeitsmaschinen zur Herstellung von Präzisionsoptik
Hochleistungs-, Schleif- und Poliermaschinen
für sphärische Brillengläser, Spiegel, Kondensor-Linsen usw.

Digitized by Google

Druck: R. Borkmann, Weimar.

not abstracted
Reviewed
IK 4-16-27

ZEITSCHRIFT FÜR

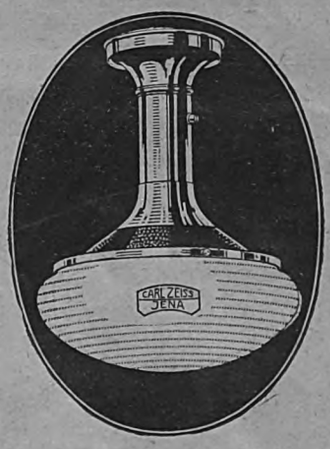
FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 6. Oktober 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 20

Produktions-Steigerung

durch zweckmäßige Beleuchtung mit



ZEISS

SPIEGELLICHT

für Arbeitsräume / Werkstätten / Maschinensäle
industrielle Anlagen aller Art

Bedeutende Stromersparnis

Bezug durch die Elektroinstallateure und Fachgeschäfte

Verlangen Sie Druckschrift Bel 181 kostenfrei von

CARL ZEISS JENA

Library

Digitized by Google

Stahlwerk Westig, Unna i. W.

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drei-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

WOLFRAM LEGIERTER u. SCHNELLARBEITS-

SILBERSTAHL

ALLGEMEINER ANZEIGER DER CHEMISCHEN INDUSTRIE

Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie

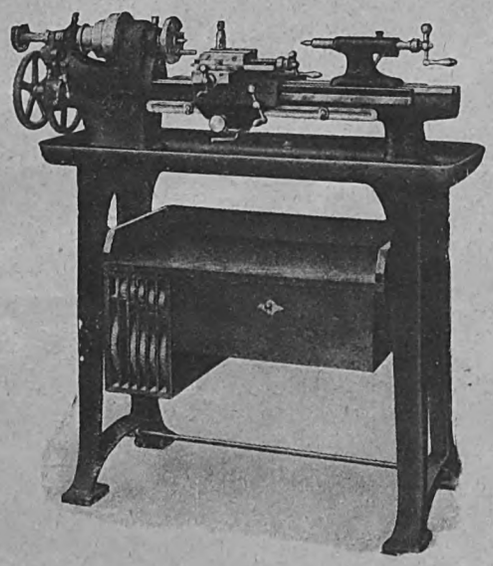
Erscheint 14 tägig + Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag

DEUTSCHE ZEITSCHRIFTEN-GESELLSCHAFT M. B. H. • ERFURT

G. BOLEY

Werkzeug- und Maschinenfabrik

Esslingen am Neckar



Original-
Boley-Maschinen tragen das Fabrikzeichen

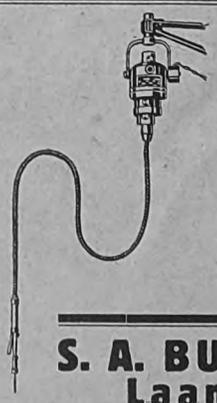
Boley

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
mit und ohne eisernem Untergestell, 90 und 120 mm Spitzenhöhe.

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co. GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. :: Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
■ Gegründet im Jahre 1879 ■

Elektrische Hängebohrmaschine



mit Präzisionshandstück

für: **Feinmechaniker, Juweliere Uhrmacher, Optiker, Bildhauer Kunstgewerbler, Radio-Bau etc. etc.**

Bohrleistung in Stahl 2,5 mm in Ebonit, Holz etc. 5 mm

!! Erstklassige Abarbeitung Preis konkurrenzlos !!

S. A. BUDDINGH & Co, Haag
Laan Copes 65 (Holland)

Digitized by Google

REINHOLDHÜTTE

BECKER EDELSTAHL

STAHLWERK BECKER A.G.
Willich, Rhld.

ST B

WILLICH

Sartorius-Werke Akt.-Ges.
Göttingen (Provinz Hannover)
Gegr. 1870 • Telephon 129 • Drahtanschrift: Sartoriuswerke Göttingen

Abteilung III:

Mikrotome
und Neben-Apparate
mit den modernsten Verbesserungen ausgestattet
*

Gehirn-Mikrotome
*
Makrotome
*
Gefrier-Mikrotome
für Aether und C.O.2
*
Studenten-Mikrotome

Katalog „Mi 10" kostenfrei

Fig. II

SOAG
VORM. DESFA
SOAG

elektrische
Schweißmaschinen
Heinrich
Sonnenberg Akt.-Ges.
Abt. Soag Schweissmaschinenfabrik A.-G. vorm. Desfa.
Düsseldorf P. 822

Digitized by Google

Franz Schmidt & Haensch
Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16.
Gegründet 1864.
Werkstätten für Präzisions-Mechanik und Optik.

Biegsame
STAHLDRAHT-WELLEN
in erstklassiger Qualität u. Ausführung
von 2-40 m/m ϕ
in Längen bis zu 15m
M. SCH. BLN
ADAM SCHNEIDER A-G
BERLIN N. 39

Sonderangebot für Händler
Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk. 0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Gebr. Bopp
Technischer Leiter F. H. Bopp
Berlin SO 16
Cöpenickerstr. Nr. 74
Fernsprecher Moritzplatz 8798
Präzisions-Mechanik
Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- und Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren sow.
hoch-präzise Werkstücke aller Art.
Präzisions-Schleiferei

Max Ammerschuber • Jena
Messing- und Stahlhandlung
Fernsprecher 701, später 2701
Zentrallager für Großthüringen
in Messing, Kupfer, Aluminium sowie Stahl und Eisen
in allen gangbaren Abmessungen

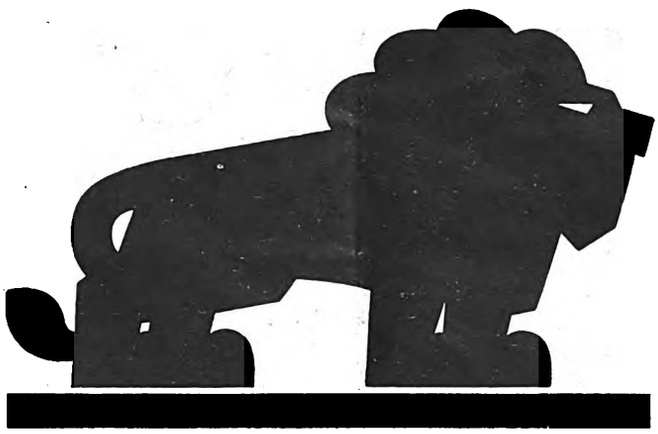
Und wenn einer Gold für Eisen anzubieten hat, er wird es nicht los, wenn er es nicht anzeigt.

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 und 453 - Ludwigstraße 178
Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

In unserem Verlag erscheint die
„Deutsche Optische Wochenschrift"
Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik
Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.
und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena
Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

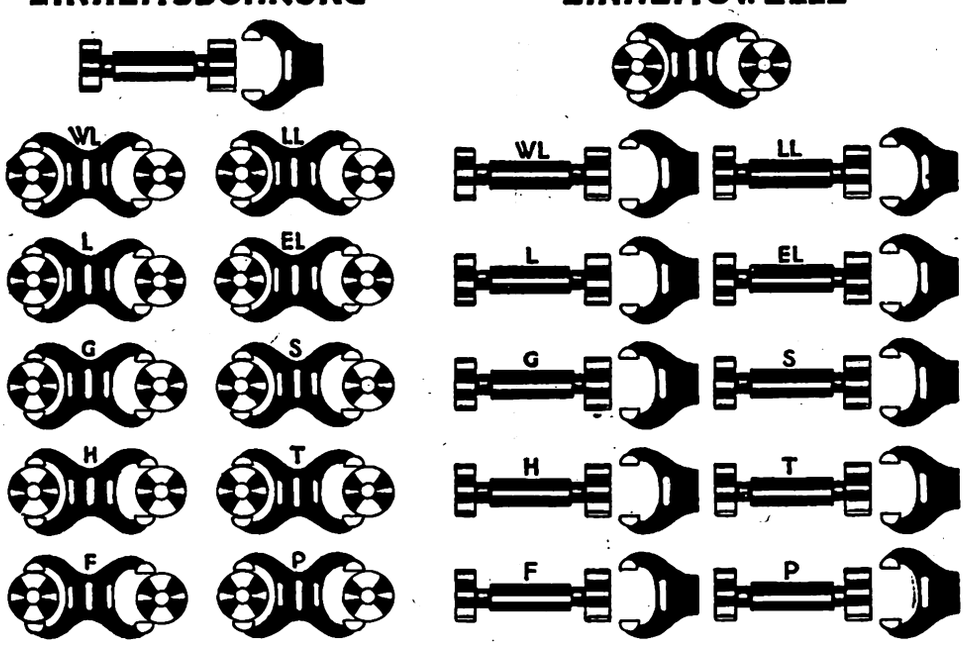
Digitized by Google



LEHREN u. WERKZEUGE NACH DI NORMEN

Lehrenpark für einen bestimmten Durchmesser der Feinpassung

EINHEITSBOHRUNG EINHEITSWELLE



LUDW. LOEWE & CO · A · G

BERLIN · N · W · 87

SCHULPIG · 24

Digitized by Google

Präzis gezogene

EDELSTÄHLE

in Ringen oder Stäben, ○ □ ⬡ oder profiliert 0,2—50 mm Durchm., unlegiert oder legiert für alle Verwendungszwecke,

wie

feine Werkzeuge, Reibahlen, Gewinde-Spiral-Bohrer, Stempel, Feilen, Instrumente aller Art, **BOHRER, Nadeln** usw.

SILBERSTAHL

TRIEBSTAHL

zur Verarbeitung auf Hochleistungs-Automaten

ACHSENSTAHL

in Silberstahlausführung für **Laufschienen, Spindeln** usw. usw.

ROLLEN- und **KUGEL-STAHL**

NICKEL- und **CHROMNICKEL-STÄHLE**

Nicht rostende STÄHLE

STAHLDRÄHTE! BANDSTÄHLE!

Heine & Beißwenger, Stuttgart

Präzisions-Schraubenfabrik „BAVARIA" G. m. b. H. - Nürnberg

Fernsprecher 5317 Siemensstraße 42

Herstellung von Schrauben u. Fassonteilen von 2 bis 12 mm ⦶

Wir stellen

einige tüchtige Feinmechaniker,

welche eine dauernde selbständige Tätigkeit im Bau physikalischer Apparate nachweisen können, sofort ein.

Paul Schulze, vorm. Saeger & Co., Cöthen-Anh.

Neue Bücher für die Werkstatt-Bibliothek!

Zeitsparende Vorrichtungen im Maschinen- u. Apparatebau.
Von Oberingenieur O. Müller. 350 Seiten mit 987 Abbildungen. . . . Gebunden ca. RM 24.—. Inhalt: Kalkulation. Arbeitsfehler. Die Herstellung austauschbarer Teile. Massen-, Serien- und Einzelfabrikation. Das Spannen. Bohrvorrichtungen. Vorrichtungen zum Drehen. Speziallehren. Herstellungen von Vorrichtungen.

Bildrundfunk.
Von Professor A. Korn und Dr. E. Nesper. 101 Seiten mit 65 Figuren. . . . . RM 5,40. In dem Buch von Korn und Nesper werden die sowohl für den Bildrundfunk als auch für das Fernkino in Betracht kommenden Systeme, Apparate und Einzelteile an Hand zahlreicher Abbildungen beschrieben, so daß auch der vorgeschrittene Bastler in der Lage ist, sich einen Bildrundfunk-Empfänger selbst zusammenzubauen.

Fernbildtechnik und elektrisches Fernsehen.
Von Dr. P. Lertes. 170 Seiten mit 88 Abbildungen. . . . . Kartoniert RM 3,90, gebunden RM 4,80. Inhalt: Das Problem des optischen und elektrischen Fernsehens. Die elektrischen Fernbildsender und Empfänger. Die elektrischen Fernseher. Die Anwendungsgebiete der elektrischen Fernbildtechnik und des Fernsehens.

Die Werkzeuge und Arbeitsverfahren der Pressen.
Nach dem englischen Buche von Jos. V. Woodworth. Von Professor Max Kurrein. 2. völlig neubearbeitete Auflage. 819 Seiten mit 1025 Abbildungen sowie 49 Tabellen. Gebunden RM 48.—.

Allgem. Anleitungsbuch für Schreibmaschinen-Reparateure.
Von Carl Teege. 3. verbesserte Auflage. 89 Seiten mit 18 Abbildungen. . . . Ungebunden RM 4,25.

Praktische Winke zur Einrichtung von Fernsprech-Selbstanschlußämtern.
(Ueberleitung. Aufbau. Prüfung. Störungsdienst.) Von Oberpostinspektor Schmidt. 144 Seiten mit Abbildungen. . . . . Gebunden RM 5,—.

Die Fernsprechanlagen mit Wähler-Betrieb.
(Automatische Telephonie.)
Von Dr.-Ing. F. Lubberger, Oberingenieur der Siemens & Halske A.-G. 3. Auflage. 277 Seiten mit 160 Abbildungen auf 59 Seiten.
. . . Ungebunden RM 11,—, gebunden RM 13.—.

Das Zeiss-Planetarium.
Bearbeitet von Dr. W. Villiger, Leiter der astronomischen Abteilung des Zeisswerkes. 2. Auflage. 64 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. . . RM 1.—. Die 1. Auflage von 5000 Stück wurde innerhalb von zehn Wochen verkauft.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE

Digitized by Google

Unterkirnach, Neuhäusle und Villingen statt. Ich wünsche nur, daß bei ähnlichen Gelegenheiten die Beteiligung kräftiger wird, um das Zusammengehörigkeitsgefühl innerhalb der Ortsgruppe noch mehr zu stärken.

Am 4. September fand unter sehr zahlreicher Beteiligung die Besichtigung der städtischen Betriebswerke statt. Ich glaube, daß jeder von den sehr eingehenden Ausführungen der Herren Ing. Herrmann und Ing. Hahn äußerst befriedigt war, deshalb möchte ich nicht verfehlen, auch an dieser Stelle den Herren nochmals für ihre liebenswürdigen Bemühungen zu danken. Bei der Besichtigung wurde ich unwillkürlich an unseren früheren Werkdienst erinnert, der uns in die Anfangsgründe der Bedienung einer Dampfmaschinenanlage, sowie Dynamos mit Schalttafel im Tag- und Nachtdienst einweihen sollte. Für alle waren es freudige Stunden. Wie anders sieht es jetzt aus, Schwenningen hat keine eigene Kraftanlage mehr. Der Strom wird heute vom Kraftwerk Laufenburg (Rhein) bezogen, welcher durch die Kraftübernahme-Station auf dem Sauerwasen übernommen wird, um von dort aus teilweise direkt, oder aber in zwei Kabeln über das Werk, in welchem jetzt die Transformatoren, Umformer und eine Reserve-Dieselmaschine mit 400 PS stehen, dem Verbraucher zugeführt zu werden. Im Jahre 1922 wurde es notwendig, eine weitere Reservekraft in Form einer 800 PS Dieselmaschine beim Schlachthof zu erstellen, um wenigstens bei größeren Störungen einen Teil der notwendigen Kraft den Betrieben liefern zu können. Auch unsere jüngste Errungenschaft, die Gaswerksanlage beim Schlachthof, wurde einer eingehenden Besichtigung unterzogen. Das Gas selbst wird vom Werk in Villingen durch eine Fernleitung geliefert, und hier nur noch mit einer äußerst sinnreichen Prüfanlage fortwährend automatisch auf den Heizwert nachgeprüft, bevor es dem Verbraucher zugeführt wird. Nach all dem Gesehenen erfrischten wir uns noch im Lokal, um dann befriedigt über das Gebotene auseinander zu gehen.

Für die Wintermonate ist unbedingt der erste Donnerstag im Monat für unsere Veranstaltungen frei zu halten.

Im „Schlößle" ist jeden Mittwoch Stammtischabend. An Zeitschriften liegen auf, der „VDI" und die „Technische Rundschau".

Knaupp.

Verein Berliner Mechaniker.

Die Mitglieder Nr. 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 28, 29, 32, 33, 35 und 38 werden darauf aufmerksam gemacht, daß der Mitgliedsbeitrag für das 4. Vierteljahr 1926 zahlbar ist und ersucht, ihn umgehend an den Schatzmeister Herrn Fritz Harrwitz, Berlin-Nikolassee, Normannenstraße 2, einzusenden, da sonst die Zusendung der Vereinszeitschrift eingestellt werden muß.

Paul Helmbrecht, z. Zt. 1. Vors. des V. B. M.

Feinmechaniker

26 Jahre alt, **Reifezeugnis einer staatlichen Fachschule,** praktisch u. theoretisch vorzüglich ausgebildet, guter Zeichner, bereits leitende Stelle bekleidet, in allen Anf. zuverlässig und selbständig,

sucht geeignete Anstellung

in Betrieb oder Büro.

Beste Zeugnisse und Referenzen vorhanden. Gefl. Ang. u. **F. u. Pr. 339** a. d. Gesch. d. Ztsch.

Feinmechaniker

zuverlässige, bewährte Kraft, mit längerer Praxis, in kleinen Präzisionsdrehbänken u. Werkzeugen in gutbezahlte Stellung

gesucht.

Bei Eignung Dauerstellung u. Meisterp.

Angeb. m. Lebenslauf u. Angabe bisher. Tätigkeit, Zeugnisabschr. u. **F. & P. 363** an die Gesch. dieser Zeitschr.

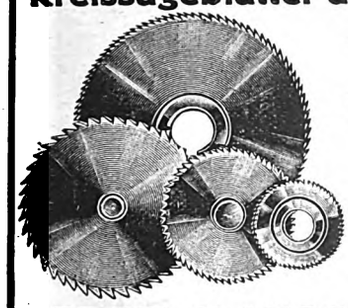
Brillenglasbohrer

mit prima Diamant in bester Ausführung. **Rund- u. Ovalschneidediam., Schreib- u. Glasschneidediamant., Abdrehdiamanten** lief. sof. ab Lager zu billigsten Preisen

Urbanek & Co., G. m. b. H.

Diamantwerkzeugfabrik
eigene Diamantschleiferei
Berlin W 15. Uhlandstr. 52

Kreissägeblätter aller Art



35jähr. Spezialität

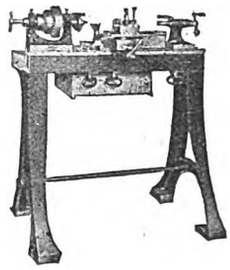
Kamm-Maschinen und Kreissägefabrik

FRITZ CLAUSSNER
Nürnberg-Doos.

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

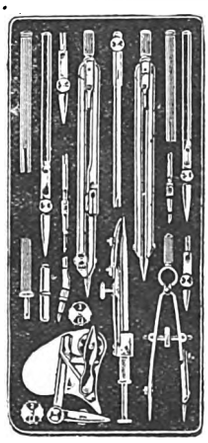
Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung



Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen

Georg Schönner

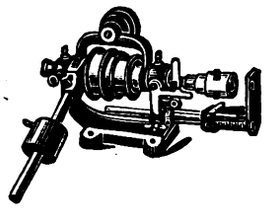
Reißzeugfabrik Nürnberg

Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.

Die vollautomatischen

Schnell-Gewindeschneid-Maschinen „Sprick"

D. R. P.



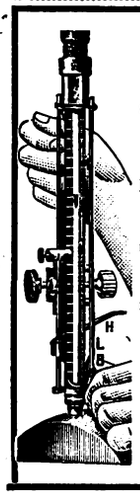
arbeiten durch automat. Regelung der Antriebskraft

ohne Bohrerbruch!

Höchste Leistung! Kein Materialverlust!

Rudolph J. Sprick :: Leipzig

Kohlgartenstraße 10



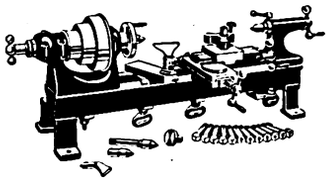
Härteprüf-Apparate

Paul Joh. Steinke

Berlin NO 18
Palisadenstr. 11

Übernahme von Feil- und Dreharbeiten

Patent-Ausarbeitungen



Neue Präzisions-Zangenbänke

auf niedrigen und hohen Füßen

Fabr.: Boley, Carstens, Maingau, Jäger, Pauly

gegen erleichterte Zahlungsweise

sofort ab Lager lieferbar.

W. Brendel, Berlin O 27

Marciliusstr. 4—6.

Digitized by Google

Unentbehrlich für jeden Betrieb.
Billig in der Anschaffung u. leichte Handhabung.
Glühen u. Härten d. Federn nicht mehr erforderl.

W. M. Mewes, Breslau I/40

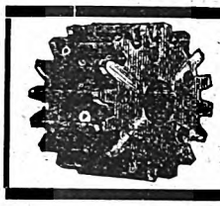
Blanke Schrauben, Muttern, Fassonteile etc.
in allen Metallen
Pfeil & Co., G. m. b. H., Düsseldorf

Holzschnitte **Klischees** Galvanos
aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

Erhöhte Leistung
gewähren unsere
Drehbank-Revolverköpfe
6 Stähle einzeln einstellbar
Kopf während des Arbeitsganges im Konus festgezogen
FRITZ & SEIDEMANN
Berlin-Buch

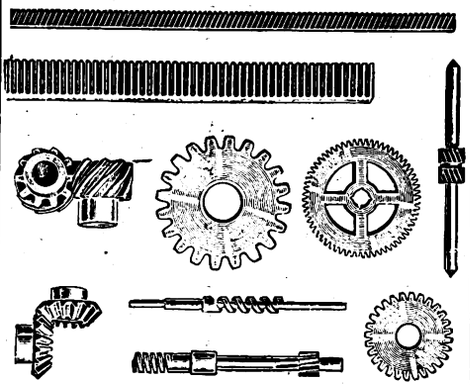
Löwenherzgewinde!
Kompl. Schneidzeuge 1—2 mm, 2,3—5 mm, 2,3—6 mm, 5,5—10 mm, in Holzkästen :: Fabrikat Reinicker.
Grundbohrer 1—10 mm, Nr. 1, 2 u. 3
Schneidbacken f. Schrägkluppen 1—10 mm
Fabrikate: Stock, Reinicker u. D.W.
weit unter Werkpreise abzugeben.
Hugo Meyer, Kiel
Eisenbahndamm 5.

Schrauben, Muttern, Fassonteile
Bohrteile, Wellen, Rohtriebe, Nieten-, Kegel- und Zylinderstifte 0,3 bis 14 mm Durchmesser, gestanzte und gepreßte Teile, in jedem Metall, mit jeder Präzision liefern prompt und vorteilhaft
Decolletage A.G. Grenchen (Schweiz)
Präzisions-, Stanz- und Schraubenfabrik



Rohhaut-Zahnräder
für geräuschlosen Gang
Adolf Gessner
Maschinen-Fabrik, Berlin
Alexanderstraße 9b
Fernsprecher: Alexander 2307

Holzmodelle
jeder Art in fachgemäßer Ausführung liefert schnellstens und preiswert
Arthur Ertzsänger, Modellfabrik
Leipzig, Kochstr. 28 :: Tel. 35850



Vereinigte Werke
Abt. **R. Mühle & Sohn**
Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10 000 inch.
für alle Messungen geeignet.
Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H.,
Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.
Otto Roth, Blankschraubenfabr., **Feuerbach-Stuttg.**

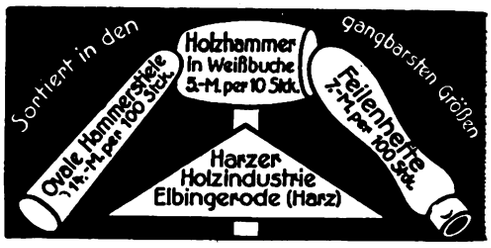
Stahlrohre
nahtlos und zugblank
Rohr-Kunberger
Zuffenhausen 8
(Württembg.) Telephon 80816

Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger
und genauer Anleitung
Mk. 85.—
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger
kompl. mit Lautsprecher
Mk. 250.—
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

Holzmodelle in allen Größen
für Gießereien, Maschinenfabriken, Lehranstalten und Patentzwecke
Spezialität: Anfertigung für Automobilbau
Gustav Schubert, Eythra, Bezirk Leipzig
Fernsprecher 367, Amt Zwenkau

Wasserwagen aller Art

liefert schnell und preiswert
Hans Schafferus, Reichenbach i. V.
Fabrik für Meßwerkzeuge



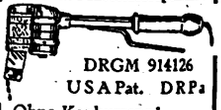
Filz
für alle Zwecke, Schleif- und Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jeder Art, Filzsitzauflagen, Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische u. gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Dosen- und Röhren-Libellen-Gläser
(Dosenlibellenkörper aus einem Stück gearbeitet) sowie
Radiometer Grookes- und Geißler-Röhren
Otto Ehrhardt
Glasinstrumentenfabr.
Schmiedefeld, Th.
Kreis Schleusingen

Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Elektro
Spar-Lötapparat
Zeit- u. Materialerspamis!



DRGM 914126
USA Pat. DRP.
Ohne Konkurrenz!
Glänzend bewährt!
Elektrisch beheizte Hand-Lötmaschine mit Zinnvorratsbehälter, mech. autom. Lotzuführung und Regulierung d. Zinnverbrauches mittels Hebeldruckes. Für alle Zwecke u. Spannungen in 4 verschiedenen Typen.
Ingenieur Hans Schobert, München 39 Z
Ref. aus Staats- u. Privatbetrieben d. In- u. Auslandes.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Karl Radicke, Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35;
für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt; Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H.

Digitized by Google

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Filz
- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.

DICK

Qualitäts-Werkzeuge

Besonderheiten:
Metall-Kreissägen
Elektrotechn. Werkzeuge
Fräser — Meßwerkzeuge
Reibahlen — Metall-Sägeblätter
Gewindebohrer — Blechscheren
Feilkolben — Bohrwinden

Paul F. Dick
Esslingen a. N.
Qualitäts-Marke: F.D.

Präzisionsfeilen
Große Feilen
Raspeln und Wiederaufhauen durch meine Schwesterfirma
Friedr. Dick G. m. b. G.
Esslingen a. N.

Aus dem Sortiment der Deutschen Zeitschriften-Gesellschaft m.b.H., Erfurt

können bezogen werden:

Berndt: Zahnradmessungen
kartoniert . . . . . Mk. 2.—

Dr. Ernst Wagner:
Anleitung zum Stabrechnen
kartoniert . . . . . Mk. 3.—

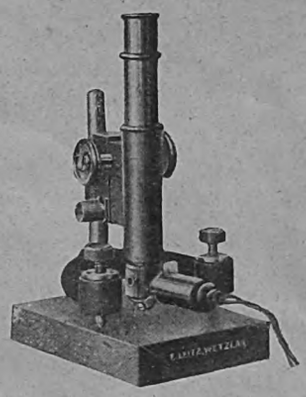
Ehringhaus:
Das Mikroskop
Aus der Samml.: Natur u. Geisteswelt
gebunden . . . . . Mk. 2.—

Graetz: Das Licht und die Farben
Aus der Samml.: Natur u. Geisteswelt
gebunden . . . . . Mk. 2.—

Dr. Hinrichs:
Einführung in die geometrische Optik
Aus der Sammlung Göschen
gebunden . . . . . Mk. 2.—

Dr. rer. pol. Rudolf Braun, Darmstadt:
Optik und Feinmechanik in Deutschland
gebunden, mit Schutzkarton . . Mk. 3.—
(zuzügl. 25 Pfg. für Porto u. Verpackung)

Die Geschichte der Emil Busch A.-G.,
Optische Industrie, Rathenow
gebunden, mit Schutzkarton . . . Mk. 3.—
(zuzügl. 25 Pfg. für Porto u. Verpackung)



Werkstattmikroskop MS

Der Werkzeugverbrauch ist geringer!

wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihren Gefügeaufbau hin prüft mit einem

Leitz-Mikroskop

Nur so können Porosität, Sand- und Schlackeneinschlüsse, andererseits aber auch z. B. Fehler beim Härten infolge unrichtiger Wärmebehandlung ermittelt und abgestellt werden.

Unsere Liste B Nr. 532 a steht Ihnen kostenlos zur Verfügung

Ernst Leitz · Opt. Werke · Wetzlar

Digitized by Google

Silberstahl in Schnellarbeitsstahl- u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. Präzisionsstahlzieherei **UNNA i. Westf.**

Schräg- u. geradegezahnte Triebe, Zahnstangen, Räder, Schnecken, Kegelräder

Massenartikel für Feinmechanik und Kleinmaschinenbau

Ferner **Herzfeineinstellungen, Okular- und Objektivfassungen**

für Optik und Mechanik fabrizieren in allseitig bekannter Güte

GEORG KREMP SÖHNE Spezialfabrik — Gegründet 1885 — **WETZLAR · TELEPHON 76**

Lacke für Mechanik und Optik die bekannten Marken

Grosse & Bredt G.m.b.H.

Berlin SW 68

Alexandrinenstr. 119/120

F. BUTZKE

Schraubenindustrie u. Fassondrehereien

BERLIN S, Brandenburgstr. 75

Spezialfabrik für blanke Schrauben, Muttern und Fassonteile.
Ia Präzisionsausführung für Mechanik, Optik usw.
Großes Lager in diesen Teilen.

Metallguss wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik

RICHARD MUSCULUS ★ Berlin SO 36

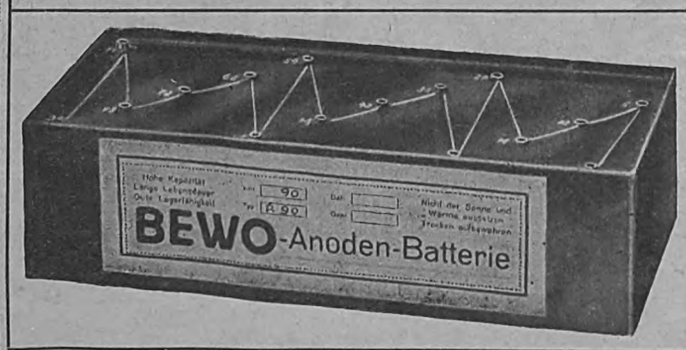
Wiener Straße 18 – Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303

BERNHARD WOHLFARTH

Schieferstr. 108 **REUTLINGEN** Schieferstr. 108

Postscheckkonto Stuttgart 30238

Fabrik galvanischer Elemente



Ausführung von nur Ia Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Druck: R. Borkmann, Weimar.

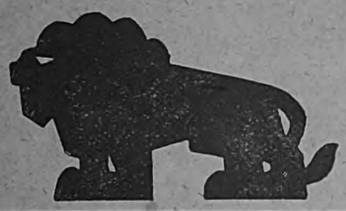
abbestellt
4-16-27

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 20. Oktober 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 21



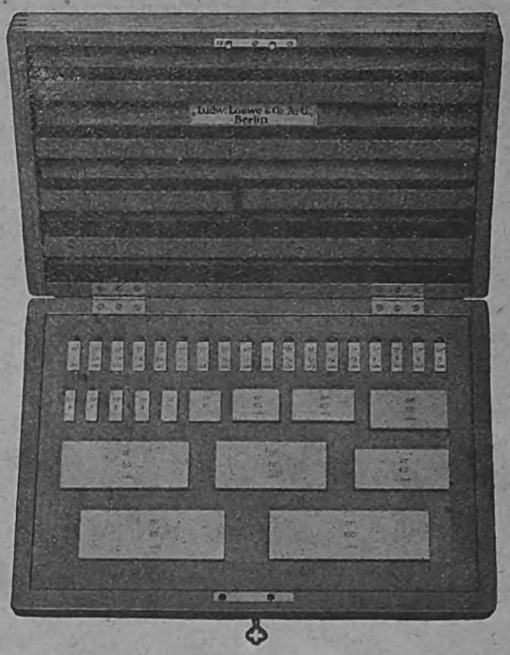
NUR MIT PRÄZISIONS-WERKZEUGEN LÄSST SICH PRÄZISIONS-ARBEIT HERSTELLEN

DER WERKSTATTSATZ

von Parallelendmaßen für die Verwendung an Arbeitsmaschinen und zur Prüfung der Arbeit

Ein Mittel zur Verfeinerung der Fabrikation

Verlangen Sie unsere Broschüre „Parallel-Endmaße" mit dem Sonderabschnitt: Die Parallel-Endmaße in Werkstatt und Revision

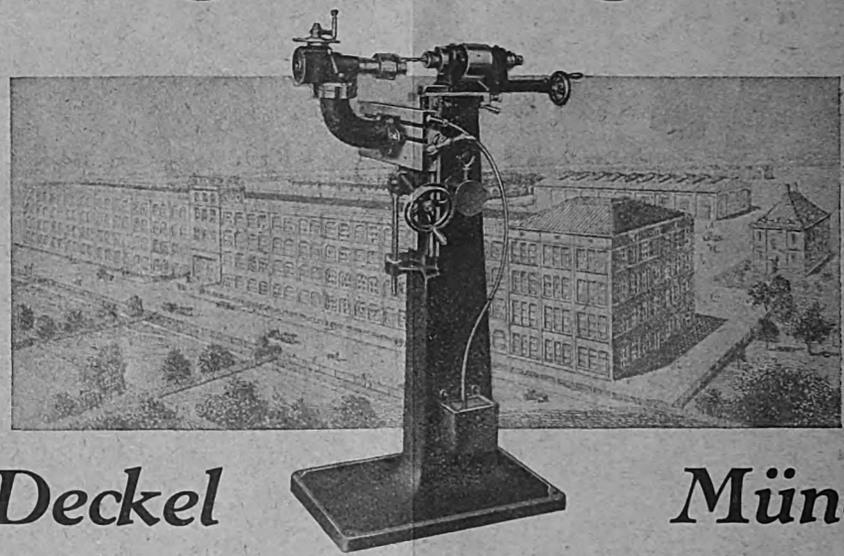


LUDW. LOEWE & CO. A.-G. BERLIN NW 87

Digitized by Google

Diese neuartige Werkzeug-Fräsmaschine

baut als

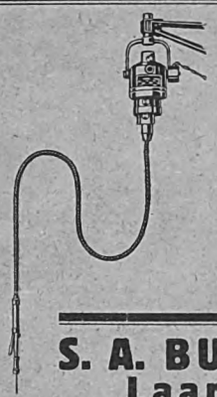


Sonderheit

Friedr. Deckel München 25.

Verlangen Sie kostenloses Angebot und Prospekte

Elektrische Hängebohrmaschine



mit Präzisionshandstück

für: Feinmechaniker, Juweliere
Uhrmacher, Optiker, Bildhauer
Kunstgewerbler, Radio-Bau
etc. etc.

Bohrleistung in Stahl 2,5 mm
in Ebonit, Holz etc. 5 mm

!! Erstklassige Abarbeitung
Preis konkurrenzlos !!

S. A. BUDDINGH & Co, Haag
Laan Copes 65 (Holland)

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. :: Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
■ Gegründet im Jahre 1879 ■

Metallguss

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik

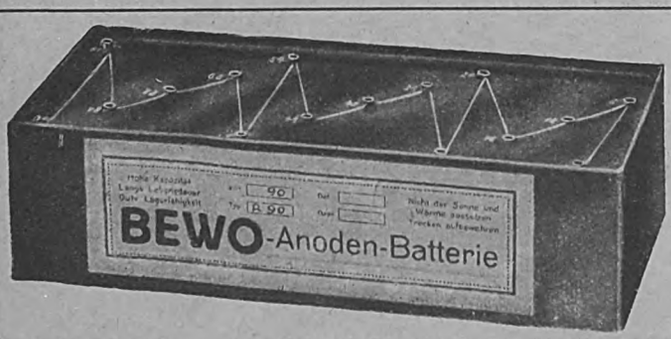
RICHARD MUSCULUS ★ Berlin SO 36
Wiener Straße 18 – Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303

BERNHARD WOHLFARTH

Schieferstr. 108 **REUTLINGEN** Schieferstr. 108

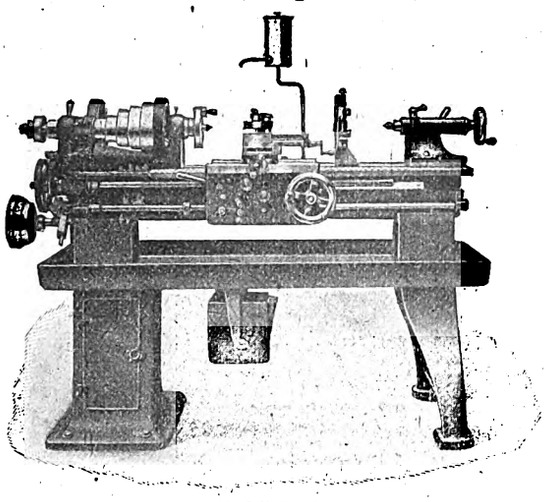
Postscheckkonto Stuttgart 30238

Fabrik galvanischer Elemente



Ausführung von nur la Anoden- u. Heizbatterien sowie sämtlichen Normal-Batterien und Elementen ::

Feinwerkzeugmaschinen



Modell Ep. 2a

Moderne Werkzeugmacher-Leitspindeldrehbänke

ohne und mit Ölpfanne, 130, 155 und 180 mm Spitzenhöhe, für Kraft- oder elektrischen Antrieb

mit Zangenspannung

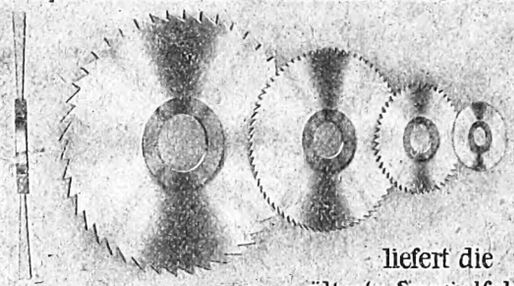
BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl

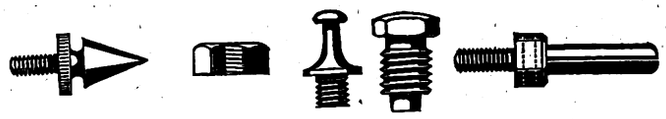


liefert die
älteste Specialfabrik
H. Hempfling, Nürnberg.

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.

Fernsprecher Nr. 27 und 453 · Ludwigstraße 178

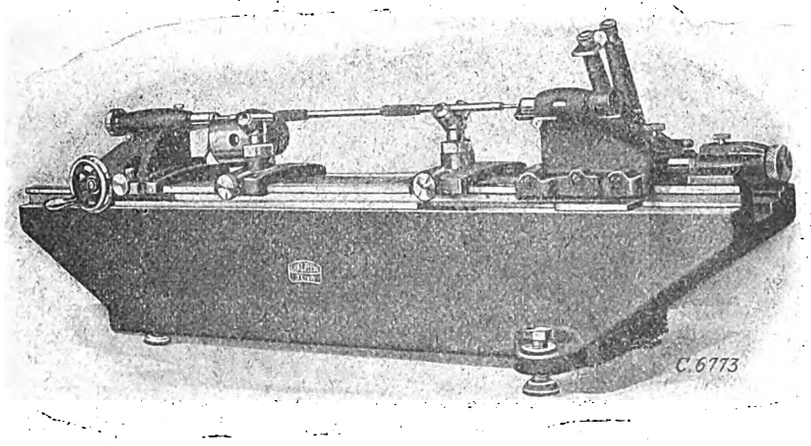
Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.



Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.

Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

ZEISS-MESSMASCNINEN
FÜR AUSSEN- UND INNENMESSUNGEN



5 Größen

bis 6000 mm Meßlänge.

Fortfall aller Fehlerquellen bisheriger Bauarten.

Keine Meßspindel, keine Endmaße, keine mechanischen oder hydraulischen Fühlhebel,

Korrektionsfreier Maßstab,

Gleichbleibender geringer Meßdruck von 200 g.

Ablesung auch bei der größten Länge vom Standort des Arbeiters aus.

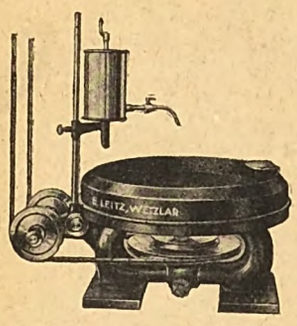
GENERALVERTRIEB:

SCHUCHARDT & SCHÜTTE A-G

BERLIN C 2, SPANDAUER STRASSE 28/29

WIEN, KOPENHAGEN, STOCKHOLM, PRAG, BUDAPEST, MAILAND, NEW YORK, AMSTERDAM, SOERABAIA
NIEDERLASSUNG IN KÖLN a. Rh., GEREONSHAUS, GEREONSTRASSE

Digitized by Google



Einrichtung zur Herstellung von Metallschliffen für die mikroskopische Untersuchung

Der Werkzeugverbrauch ist geringer!

wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihren Gefügeaufbau hin prüft mit einem

Leitz-Mikroskop

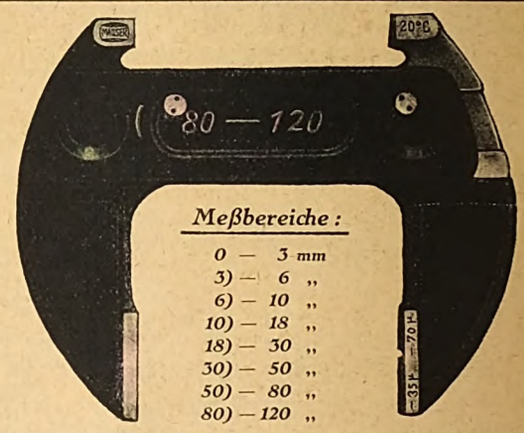
Nur so können Porosität, Sand- und Schlackeneinschlüsse, andererseits aber auch z. B. Fehler beim Härten infolge unrichtiger Wärmebehandlung ermittelt und abgestellt werden.

Unsere Liste B Nr. 532 steht Ihnen kostenlos zur Verfügung.

Ernst Leitz · Opt. Werke · Wetzlar

MAUSER-WERKE A.-G. OBERNDORF a. N.

Verstellbare Rachenlehre



Meßbereiche:

0 — 3 mm
3) — 6 „
6) — 10 „
10) — 18 „
18) — 30 „
30) — 50 „
50) — 80 „
80) — 120 „

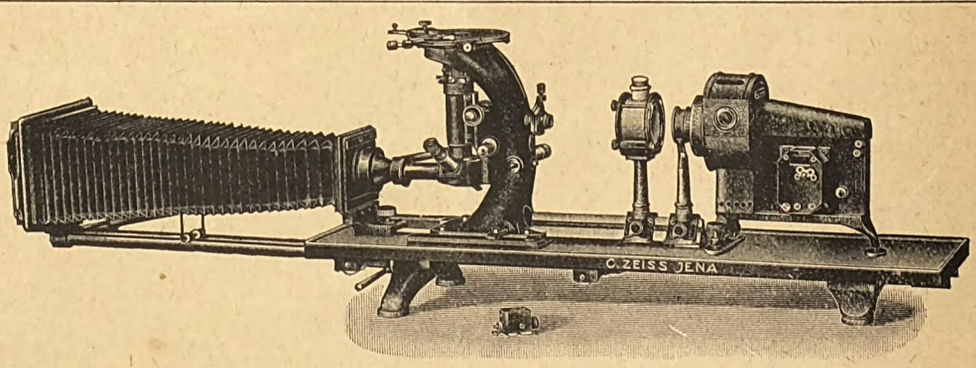
Qualität MAUSER Präzision

Größte Ersparnis bei der Anschaffung
Einfache und sichere Einstellung und Feststellung
In allen Passungen und Sitzarten lieferbar

Ausführlicher Prospekt kostenlos!

ZEISS

Großes Metallmikroskop



Für subjektive Beobachtung und Photographie selbst großer und schwerer Objekte

Der drehbare, mit Kreuzschlittenbewegung für das Objektiv versehene Objekttisch ist fest auf einem starken, kranartigen Träger angebracht. Die grobe und feine Einstellung bewegt nur den Tubus. Dabei bleiben das Okular für subjektive Beobachtung, wie das Homal für die Aufnahme, an derselben Stelle, ohne daß sich die Vergrößerung ändert.

CARL ZEISS JENA — Druckschriften und weitere Auskunft kostenfrei — CARL ZEISS JENA

Digitized by Google

42 h, 32. Z. 15 138. Gerät zum Bestimmen des Sehfeldes. Firma Carl Zeiss, Jena.

57 a, 21. A. 44 907. Filmpackgehäuse. I.-G. Farbenindustrie, A.-G., Frankfurt a. M.

57 a, 58. E. 31 485. Glühlampenscheinwerfer für Film- und Bildwurf. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

57 a, 60. R. 64 571. Kofferkino mit herausschwenkbarem Lampenhaus. Ica, A.-G., Dresden.

Anmeldungen.

Bekanntgemacht am 7. Oktober 1926.

7 d, 16. R. 65 319. Verfahren zur Herstellung von Brillenbacken aus Doublémetall durch Pressen. Franz Rapsch, Optische Fabriken, A.-G., Rathenow.

42 c, 1. N. 25 204. Dreifüßiges Klammerstativ. Vasile Niculescu, Bukarest.

42 c, 3. G. 65 691. Stativ. Wilhelm Gutmann, Frankfurt a. M., Rotlintstraße 16.

42 c, 5. F. 57 934. Winkelmeßgerät. Anders Lindahl, Stockholm.

42 c, 6. M. 89 412. Steigungsmesser für Fahrzeuge. August Minner, Wiesbaden, Oranienstraße 39.

42 m, 36. R. 66 371. Rechenschieber; Zus. z. Anm. R. 64 752. Wilhelm Reichert, Berlin, Bayreuther Straße 40.

42 n, 11. B. 124 177. Lehrmittel zur Vorführung des Magnuseffektes. Dipl.-Ing. Carl Böving, Humboldtstraße 24, und Heinrich Kuckuk, Pieperstraße 17. Bremen.

57 a, 7. St. 38 220. Vorrichtung zur Aufnahme von Röntgenbildern mittels einer photographischen Kamera. Dr. Pleikart Stumpf, München, Rottmanstraße 14.

57 a, 11. R. 66 209. Haltevorrichtung für Schnittfilme. Heinrich Reiter, Graz (Tschechoslowakei).

57 a, 47. E. 33 798. Vorrichtung zum Erleichtern des Abhebens eines aufgewickelten Bildbandes von dem Kern der Aufwickelspule. Ernemann-Werke, A.-G., Dresden.

57 a, 52. R. 66 098. Aufnahmebehältnis für leicht entzündliche Stoffe (Kinofilme). Alfons van Rossum, Frankfurt a. M.-Eschersheim, Rühlstraße 6.

57 b, 5. M. 94 878. Photographisches Filmmaterial zur Herstellung von Aufsichts- und Durchsichtskopien in einem Bild. Mimosa, A.-G., Dresden.

57 c, 10. G. 63 905. Photographische Kopiervorrichtung. Firma Görlitzer Camera-Industrie, G. Kügler & Co., Görlitz.

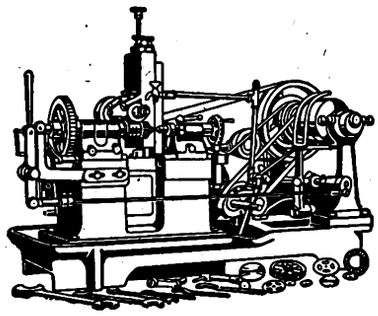
Dreh- und Montage-Arbeit
Ausarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an
Max Ammerschuber
Jena
Werkst. für Feinmech.

Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

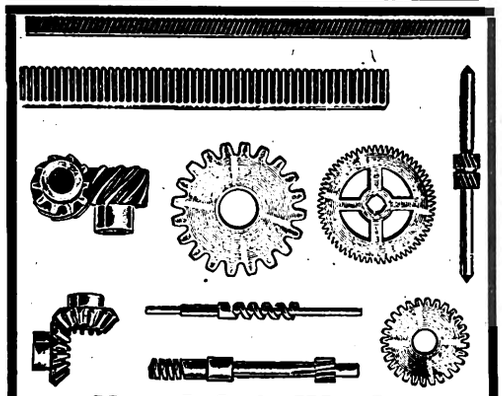
Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger
und genauer Anleitung
Mk. 85.—
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger
kompl. mit Lautsprecher
Mk. 250.—
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

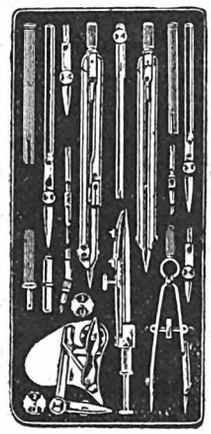
F. BUTZKE
Schraubenindustrie u. Fassondrehereien
BERLIN S, Brandenburgstr. 75
Spezialfabrik für blanke Schrauben, Muttern und Fassonteile.
Ia Präzisionsausführung für Mechanik, Optik usw.
Großes Lager in diesen Teilen.

JOH. MORAT & SÖHNE
Eisenbach (Baden)
Gegründet 1863 / Fernspr. Nr. 33, Amt Neustadt

Maschinen, Fräser und Bestandteile
Zahnräder, Triebe u. Fassonteile aller Art.
Komplette Trieb- und Radsätze.
speziell für Feinmechanik und Elektrotechnik.

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10

Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung


Vereinigte Werke
Abt. R. Mühle & Sohn
Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10 000 inch.
für alle Messungen geeignet.
Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.


Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.

Filz
für alle Zwecke, Schleif- und Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jeder Art, Filzsitzauflagen, Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische u. gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Feinmechaniker
26 Jahre alt, **Reifezeugnis einer staatlichen Fachschule,** praktisch u. theoretisch vorzüglich ausgebildet, guter Zeichner, bereits leitende Stelle bekleidet, in allen Anf. zuverlässig und selbständig,
sucht geeignete Anstellung
in Betrieb oder Büro.
Beste Zeugnisse und Referenzen vorhanden.
Gefl. Ang. u. **F. u. Pr. 339** a. d. Gesch. d. Ztsch.

Reißzeugfabrikation
mit oder ohne Maschinen
zu verkaufen.
Fabrikation kann in bisherigen Räumen weiterbetrieben oder verlegt werden. Alteingeführtes Fabrikat mit großem Kundenstamm im In- und Ausland. Selten günstige Gelegenheit. Näheres durch
Felix Graetz, Handels-Sachverst., V. D. H.-S., Darmstadt, Georgenstraße 9. Telephon 2895.

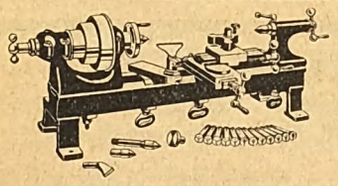
Digitized by Google

A. Schultze Jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3317
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Härte-prüf-Apparate
Paul Joh. Steinke
Berlin NO 18
Palisadenstr. 11
Übernahme von Feil- und Dreharbeiten
Patent-Ausarbeitungen

Holzschnitte Klischees Galvanos
aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

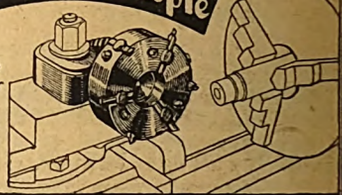
Blanke Schrauben, Muttern, Fassonteile etc.
in allen Metallen
Pfeil & Co., G. m. b. H., Düsseldorf



Neue Präzisions-Zangenbänke
auf niedrigen und hohen Füßen
Fabr.: Boley, Carstens, Maingau, Jäger, Pauly
gegen erleichterte Zahlungsweise
sofort ab Lager lieferbar.
W. Brendel, Berlin O 27
Marciliusstr. 4—6.

Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.
Otto Roth, Blankschraubenfabr., **Feuerbach-Stuttg.**

Erhöhte Leistung
gewähren unsere
Drehbank-Revolverköpfe
6 Stähle einzeln einstellbar
★
Kopf während des Arbeitsganges im Konus festgezogen



FRITZ & SEIDEMANN
Berlin-Buch

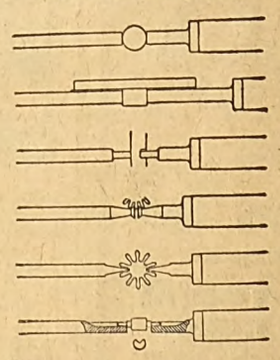
Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

B. WOHLFARTH
Fabrikation galvanischer Elemente
Spezialität:
Ausführung von Anoden und Heizbatterien, Taschenlampenbatterien
REUTLINGEN
Schieferstraße 108

Allgemeiner Anzeiger
der
Chemischen Industrie
Fachblatt der gesamten chemisch-technischen Industrie
erscheint monatlich 2 mal
im 9. Jahrgang
Probenummer, Bezugsbedingungen und Anzeigenpreise unverbindlich durch den Verlag
Deutsche Zeitschriften-Ges. m. b. H., Erfurt

Suche
für meinen im 19. Jahre stehenden Sohn angenehme Dauerstellung als
Mechaniker-Gehilfe
Werte Zuschriften erbitte an
Postschaffner Alfr. Käppler
Crossen (Elster), Kr. Zeitz

Präzisions-Mikrometer
der
Tavannes Watch Co. S. A.
Abtlg.: Maschinenbau
Tavannes (Schweiz)
speziell für die **feinmechanische** und verwandten Industrien.
Vertikal-Mikrometer
0 — 15 mm
Horizontal-Mikrometer
0 — 15 mm 0 — 25 mm
25 — 50 mm
Drehbare Meßbacken ⁘ **Nicht drehbare Meßbacken**
Spezialbacken



Generalvertretung für Deutschland:
Ernst Alexander ▪ Specialbüro für die Großindustrie
Berlin W 62, Nettelbeckstr. 4 ⁘ **Telefon Nollendorf 3337 Lützow 2849**

Brillenglasbohrer
mit prima Diamant in bester Ausführung. **Rund- u. Ovalschneidediam., Schreib- u. Glasschneidediamant., Abdrehdiamanten** lief. sof. ab Lager zu billigsten Preisen
Urbanek & Co., G. m. b. H.
Diamantwerkzeugfabrik
eigene Diamantschleiferei
Berlin W 15. Uhlandstr. 52

Für
Patentverwertungen
resp. **Beteiligung** oder **Ankäufe v. Neuheiten**
empfiehlt sich
Werkstätten für Feinmechanik und Optik
HANS MERTINS,
Berlin-Steglitz,
Heesestraße 7

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Karl Radicke, Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35;
für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt; Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Digitized by Google

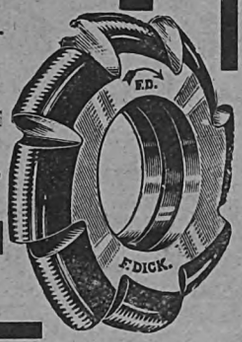
DICK

Qualitäts-Werkzeuge

Besonderheiten:
Metall-Kreissägen
Elektrotechn. Werkzeuge
Fräser — Meßwerkzeuge
Reibahlen — Metall-Sägeblätter
Gewindebohrer — Blechscheren
Feilkolben — Bohrwinden

Paul F. Dick
Esslingen a. N.
Qualitäts-Marke: F.D.

Präzisionsfeilen
Große Feilen
Raspeln und Wiederaufhauen durch meine Schwesterfirma
Friedr. Dick G. m. b. G.
Esslingen a. N.



Gebr. Bopp

Technischer Leiter F. H. Bopp

Berlin SO 16
Cöpenickerstr. Nr. 74

Fernsprecher
Moritzplatz 8798

Präzisions-Mechanik

Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- und Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren sow.
hoch-präzise Werkstücke aller Art.

Präzisions-Schleiferei

Sonderangebot für Händler

Runde, einstellbare und geschlossene

Schneideisen

D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk. 0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)

Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Präzisions-Schraubenfabrik „BAVARIA" G. m. b. H. - Nürnberg

Fernsprecher 5317 — Siemensstraße 42

Herstellung von Schrauben u. Fassonteilen von 2 bis 12 mm ⌀

Neue Bücher für die Werkstatt-Bibliothek!

Zeitsparende Vorrichtungen im Maschinen- u. Apparatebau.
Von Oberingenieur O. Müller. 350 Seiten mit 987 Abbildungen. . . . Gebunden ca. RM 24.—. Inhalt: Kalkulation. Arbeitsfehler. Die Herstellung austauschbarer Teile. Massen-, Serien- und Einzelfabrikation. Das Spannen. Bohrvorrichtungen. Vorrichtungen zum Drehen. Speziallehren. Herstellungen von Vorrichtungen.

Bildrundfunk.
Von Professor A. Korn und Dr. E. Nesper. 101 Seiten mit 65 Figuren. . . . . RM 5,40. In dem Buch von Korn und Nesper werden die sowohl für den Bildrundfunk als auch für das Fernkino in Betracht kommenden Systeme, Apparate und Einzelteile an Hand zahlreicher Abbildungen beschrieben, so daß auch der vorgeschrittene Bastler in der Lage ist, sich einen Bildrundfunk-Empfänger selbst zusammenzubauen.

Fernbildtechnik und elektrisches Fernsehen.
Von Dr. P. Lertes. 170 Seiten mit 88 Abbildungen. . . . . Kartoniert RM 3,90, gebunden RM 4,80. Inhalt: Das Problem des optischen und elektrischen Fernsehens. Die elektrischen Fernbildsender und Empfänger. Die elektrischen Fernseher. Die Anwendungsgebiete der elektrischen Fernbildtechnik und des Fernsehens.

Die Werkzeuge und Arbeitsverfahren der Pressen.
Nach dem englischen Buche von Jos. V. Woodworth. Von Professor Max Kurrein. 2. völlig neubearbeitete Auflage. 819 Seiten mit 1025 Abbildungen sowie 49 Tabellen. Gebunden RM 48.—.

Allgem. Anleitungsbuch für Schreibmaschinen-Reparateure.
Von Carl Teege. 3. verbesserte Auflage. 89 Seiten mit 18 Abbildungen. . . . Ungebunden RM 4,25.

Praktische Winke zur Einrichtung von Fernsprech-Selbstanschlußämtern.
(Ueberleitung. Aufbau. Prüfung. Störungsdienst.) Von Oberpostinspektor Schmidt. 144 Seiten mit Abbildungen. . . . . Gebunden RM 5,—.

Die Fernsprechanlagen mit Wähler-Betrieb.
(Automatische Telephonie.)
Von Dr.-Ing. F. Lubberger, Oberingenieur der Siemens & Halske A.-G. 3. Auflage. 277 Seiten mit 160 Abbildungen auf 59 Seiten.
. . . Ungebunden RM 11,—, gebunden RM 13.—.

Das Zeiss-Planetarium.
Bearbeitet von Dr. W. Villiger, Leiter der astronomischen Abteilung des Zeisswerkes. 2. Auflage. 64 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. . . RM 1.—. Die 1. Auflage von 5000 Stück wurde innerhalb von zehn Wochen verkauft.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE

Digitized by Google

Silberstahl in Schnellarbeitsstahl- u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. Präzisionsstahlzieherei **UNNA i.-Westf.**

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

Digitized by Google

Druck: R. Borkmann, Weimar.

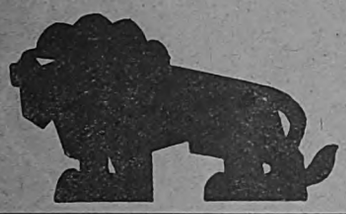
Reviewed 4-16-27

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 3. November 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 22



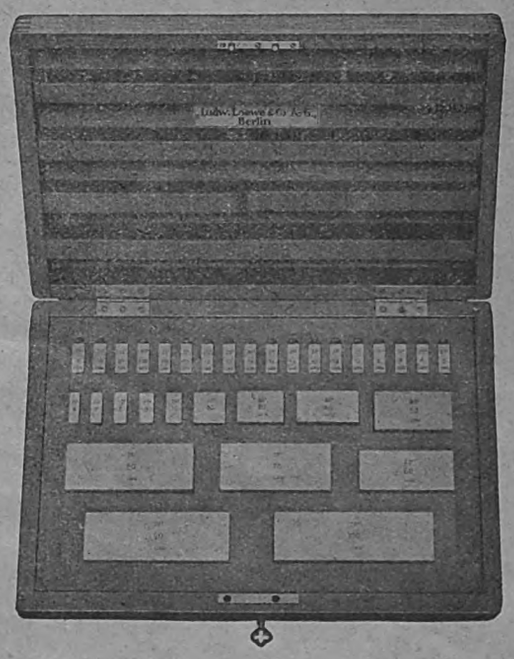
NUR MIT PRÄZISIONS-WERKZEUGEN LÄSST SICH PRÄZISIONS-ARBEIT HERSTELLEN

DER WERKSTATTSATZ

von Parallelendmaßen für die Verwendung an Arbeitsmaschinen und zur Prüfung der Arbeit

Ein Mittel zur Verfeinerung der Fabrikation

Verlangen Sie unsere Broschüre „Parallel-Endmaße" mit dem Sonderabschnitt: Die Parallel-Endmaße in Werkstatt und Revision



LUDW. LOEWE & CO. A.-G. BERLIN NW 87

Digitized by Google

Stahlwerk Westig, Unna i. W.

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drei-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

WOLFRAM LEGIERTER u. SCHNELLARBEITS-

SILBERSTAHL

Franz Schmidt & Haensch

Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16.

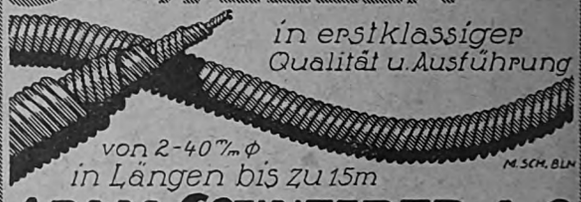
Gegründet 1864.

Werkstätten für Präzisions-Mechanik und Optik.

Biegsame

STAHLDRAHT-WELLEN

in erstklassiger Qualität u. Ausführung

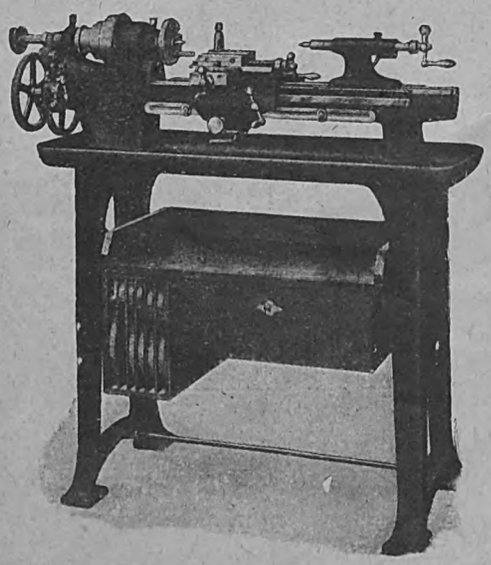


von 2-40 m/m ϕ
in Längen bis zu 15m

M. SCH. BLN

ADAM SCHNEIDER A-G
BERLIN N. 39

G. BOLEY
Werkzeug- und Maschinenfabrik
Esslingen am Neckar



Original-
Boley-Maschinen tragen das Fabrikzeichen

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
mit und ohne eisernem Untergestell,
90 und 120 mm Spitzenhöhe.

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. :: Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
■ Gegründet im Jahre 1879 ■

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.

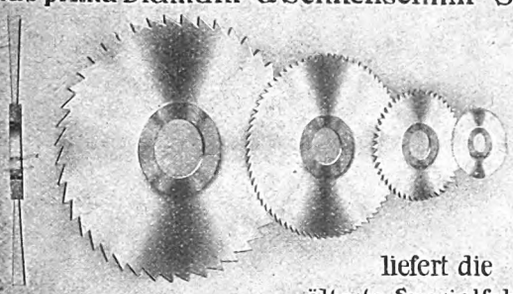
Fernsprecher Nr. 27 und 453 - Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

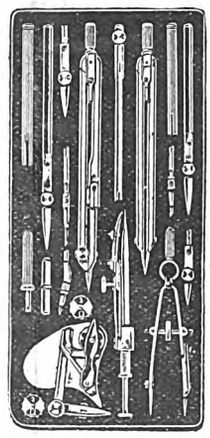
Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

Digitized by Google

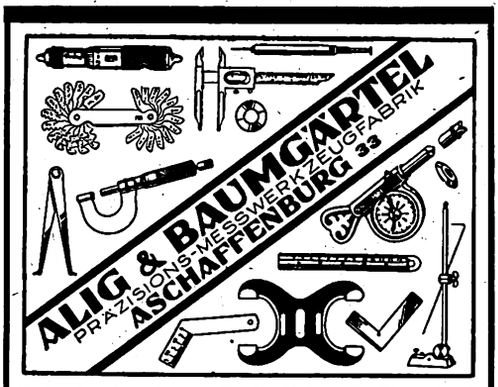
Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik
H. Hempfling, Nürnberg.

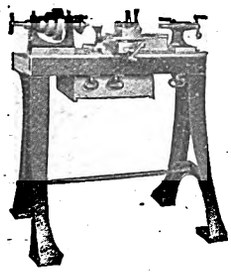


Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.



Verkaufsstelle u. Lager: Berlin SW 68, Schützenstr. 4.
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

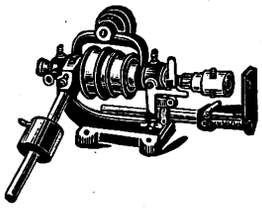
FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung

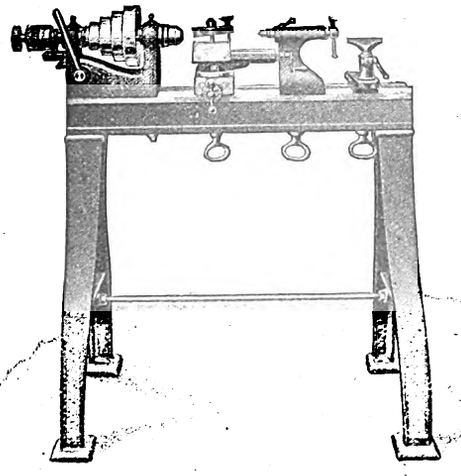
Brillenglasbohrer
mit prima Diamant in bester Ausführung. Rund- u. Ovalschneidediam., Schreib- u. Glasschneidediamant., Abdrehdiamanten lief. sof. ab Lager zu billigsten Preisen
Urbanek & Co., G.m.b.H.
Diamantwerkzeugfabrik
eigene Diamantschleiferei
Berlin W 15. Uhlandstr. 52

Die vollautomatischen
Schnell-Gewindeschneid-Maschinen „Sprick"
D. R. P.



arbeiten durch automat. Regelung der Antriebskraft
ohne Bohrerbruch!
Höchste Leistung! Kein Materialverlust!
Rudolph J. Sprick :: Leipzig
Kohlgartenstraße 10

Feinwerkzeugmaschinen



Zangendrehbank Modell Adsz. 5
Spindelstock in Spezial-Ausführung mit Zangenspannung durch Hebel während des Ganges der Maschine
155 mm Spitzenhöhe, Zangen bis 15 mm Spannweite, für Kraft- oder elektrischen Antrieb.
BELING & LÜBKE
Feinwerkzeugmaschinenbau
BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16
Gegründet: 1872

elektrische
Schweißmaschinen
Heinrich
Sonnenberg Akt.-Ges.
Abt. Soag Schweissmaschinenfabrik A.-G. vorm. Desfa.
Düsseldorf P. 822

Digitized by Google

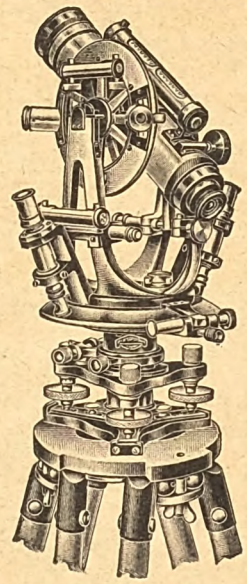
Sartorius-Werke Akt.-Ges.
Göttingen (Provinz Hannover)
Gegründet 1870 :: Telephon 129
Drahtanschrift Sartoriuswerke Göttingen

Abteilung IV.

Geodätische Instrumente

Leicht und handlich bei guter Stabilität und gefällig. Aussehen!

Vollständige Ausrüstungen für Vermessungsbeamte



Praktische und moderne Ausstattung.
Besonderer Schutz aller empfindlichen Teile

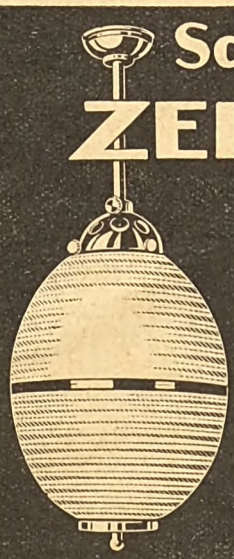
Theodolite und Nivelliere für leichte und schwere Vorarbeiten

Repetitions-Theodolit-Type RT 150
Spezial-Instrument für Landmesser
Katalog „Geo 5" kostenfrei.

ATLANTIC

SCHUCHARDT & SCHÜTTE
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN C 2, SPANDAUERSTR. 28-29.
NIEDERLASSUNG IN KÖLN A/RH. GEREONSHAUS, GEREONSTRASSE
EIGENE HÄUSER IN: WIEN / STOCKHOLM / KOPENHAGEN / BUDAPEST / PRAG / MAILAND / AMSTERDAM / SOERABAIA / NEW YORK
FABRIK IN BEUEL-BONN.

Schattenloses Licht in ZEICHENSÄLEN



Konstruktionsbüros, Büroräume etc. etc.
gibt
ZEISS
SPIEGELLICHT
Neues Modell H. 320
für vorwiegend indirekte Beleuchtung

Verlangen Sie Druckschrift Belha 181 kostenfrei

CARL ZEISS JENA

Bezug durch die Elektro-Installateure und Fachgeschäfte.

Digitized by Google

42 h, 18. Z. 14 132. Gerät zum Messen von Farbwerten. Dr. Wilhelm Ostwald, Großbothen.

42 i, 16. J. 26 702. Vorrichtung zur Bestimmung des Heizwertes von Gasen. Dr. Ing. Hugo Junkers, Dessau, Anhalt, Kaiserplatz 21.

42 i, 17. Sch. 69 941. Wärmemengenmesser mit von einem Uhrwerk bewegtem Rädergetriebe von veränderlicher Uebersetzung. Hugo Schilling, Barmen, Schuberstraße 19.

Bekanntgemacht am 21. Oktober 1926.

42 b, 12. Z. 14 939. Fühllehre. Firma Carl Zeiss, Jena.

42 b, 16. F. 57 815. Längenteilmaschine mit einem mittels wagerecht verschiebbaren Supports beweglichen Reißerwerk. Rudolf Funk, Zuffenhausen, Württ.

42 b, 26. J. 25 013. Vorrichtung zum Sortieren zylindrischer Körper. Firma Jenaer Glaswerk Schott & Gen., Jena.

42 b, 26. M. 91 065. Meßvorrichtung für den zentrischen Anschliff von Bohrern. Franz Mackowski, Velten, Mark.

42 c, 10. K. 95 681. Vorrichtung zum Kenntlichmachen eines Zielpunktes. Dr. Wilhelm Köplitz, Börnig b. Herne.

42 c, 17. B. 122 139. Standlinienentfernungsmesser. Johann Maria Boykow, Berlin-Lichterfelde-West, Fontanesstraße 2 a.

42 e, 23. E. 31 679. Meßdüse für Flüssigkeiten, Gase und Dämpfe mit nur einem Einbauflansch. J. C. Eckardt, Akt.-Ges., Stuttgart-Cannstatt.

42 i, 17. N. 23 408. Einrichtung zum Messen der in einer Anlage erzeugten oder verbrauchten Wärmemenge mittels Thermoelemente. Fritz Niesemann, Berlin, Fruchtstr. 19.

42 k, 22. Sch. 73 903. Einrichtung zur Messung der Elastizität von Tierhaaren und Pflanzenfasern. Viktor Schnittke, Neukölln, Boddinstraße 42.

57 a, 9. V. 18 407. Reflexkamera. Auguste Vautier-Dufour, Lausanne, Fritz Grandjean, Monthey, u. Maurice Cuendet, Genf, Schweiz.

57 a, 33. M. 84 004. Filmschaltvorrichtung. Alessandro Michetti, Rom.

57 a, 43. P. 52 438. Objektiv-Verschluß für kinematographische Aufnahme-Apparate. Pathé Cinéma, Anciens Etablissements Pathé Frères, Paris.

57 a, 47. P. 49 442. Aufrollvorrichtung für Kinofilme. Waldemar Porak, Wien.

57 a, 47. Sch. 76 114. Filmrollenantrieb im Kofferkino. Firma Schlesische Kino-Zentrale Lehmann & Knetsch, Breslau.

57 a, 51. P. 45 853. Stillstandseinrichtung für Kinoprojektoren. Dipl.-Ing. Walter Peschke, Berlin-Wilmersdorf, Lauenburger Str. 23.

Neue Bücher für die Werkstatt-Bibliothek!

Zeitsparende Vorrichtungen im Maschinen- u. Apparatebau.
Von Oberingenieur O. Müller. 350 Seiten mit 987 Abbildungen. . . . Gebunden ca. RM 24.—.
Inhalt: Kalkulation. Arbeitsfehler. Die Herstellung austauschbarer Teile. Massen-, Serien- und Einzelfabrikation. Das Spannen. Bohrvorrichtungen. Vorrichtungen zum Drehen. Speziallehren. Herstellungen von Vorrichtungen.

Bildrundfunk.
Von Professor A. Korn und Dr. E. Nesper. 101 Seiten mit 65 Figuren. . . . . RM 5,40.
In dem Buch von Korn und Nesper werden die sowohl für den Bildrundfunk als auch für das Fernkino in Betracht kommenden Systeme, Apparate und Einzelteile an Hand zahlreicher Abbildungen beschrieben, so daß auch der vorgeschrittene Bastler in der Lage ist, sich einen Bildrundfunk-Empfänger selbst zusammenzubauen.

Fernbildtechnik und elektrisches Fernsehen.
Von Dr. P. Lertes. 170 Seiten mit 88 Abbildungen. . . . . Kartoniert RM 3,90, gebunden RM 4,80.
Inhalt: Das Problem des optischen und elektrischen Fernsehens. Die elektrischen Fernbildsender und Empfänger. Die elektrischen Fernseher. Die Anwendungsgebiete der elektrischen Fernbildtechnik und des Fernsehens.

Die Werkzeuge und Arbeitsverfahren der Pressen.
Nach dem englischen Buche von Jos. V. Woodworth. Von Professor Max Kurrein. 2. völlig neubearbeitete Auflage. 819 Seiten mit 1025 Abbildungen sowie 49 Tabellen. Gebunden RM 48.—.

Allgem. Anleitungsbuch für Schreibmaschinen-Reparateure.
Von Carl Teege. 3. verbesserte Auflage. 89 Seiten mit 18 Abbildungen. . . . Ungebunden RM 4,25.

Praktische Winke zur Einrichtung von Fernsprech-Selbstanschlußämtern.
(Ueberleitung. Aufbau. Prüfung. Störungsdienst.) Von Oberpostinspektor Schmidt. 144 Seiten mit Abbildungen. . . . . Gebunden RM 5,—.

Die Fernsprechanlagen mit Wähler-Betrieb.
(Automatische Telephonie.)
Von Dr.-Ing. F. Lubberger, Oberingenieur der Siemens & Halske A.-G. 3. Auflage. 277 Seiten mit 160 Abbildungen auf 59 Seiten.
. . . Ungebunden RM 11,—, gebunden RM 13.—.

Das Zeiss-Planetarium.
Bearbeitet von Dr. W. Villiger, Leiter der astronomischen Abteilung des Zeisswerkes. 2. Auflage. 64 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. . . RM 1.—.
Die 1. Auflage von 5000 Stück wurde innerhalb von zehn Wochen verkauft.

F. & M. NARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE

Filz -Polierscheiben -Unterlagen -Dichtungen -Sitz-Auflagen
Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.

Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger und genauer Anleitung **Mk. 85.—**
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger kompl. mit Lautsprecher **Mk. 250.—**
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Sonderangebot für Händler
Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk. 0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Eibracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Elektro
Spar-Lötapparat
Zeit- u. Materialersparnis!

DRGM 914126
USA Pat. DRPa
Ohne Konkurrenz!
Glänzend bewährt!
Elektrisch beheizte Hand-Lötmaschine mit Zinnvorratsbehälter, mech. autom. Lotzuführung und Regulierung d. Zinnverbrauches mittels Hebeldruckes. Für alle Zwecke u. Spannungen in 4 verschiedenen Typen.
Ingenieur
Hans Schobert,
München 39 Z
Ref. aus Staats- u. Privatbetrieben d. In- u. Auslandes.

Dosen- und Röhren-Libellen-Gläser
(Dosenlibellenkörper aus einem Stück gearbeitet) sowie
Radiometer Crookes- und Geißler-Röhren
Otto Ehrhardt
Glasinstrumentenfabr.
Schmiedefeld, Th.
Kreis Schleusingen

Für **Patentverwertungen** resp. **Beteiligung** oder **Ankäufe v. Neuheiten** empfiehlt sich
Werkstätten für Feinmechanik und Optik
HANS MERTINS,
Berlin-Steglitz,
Heesestraße 7

Digitized by Google

GÜLDNER von bewährten Fachmännern alljährlich neubearbeitet unter Mitwirkung des „Deutschen Werkmeister-Verbandes, Düsseldorf" und des „Normenausschusses der „Deutschen Industrie, Berlin"

Betriebskalender
und Handbuch für praktischen
Maschinenbau

35. Jahrgang 1927 — 2 Teile — 4.50 Mark
ca. 900 Seiten und 630 Textfiguren, mit vielen Tabellen
I. Hilfswissenschaften, Stoffkunde, Maschinenelemente, Kraftversorgung. II. Betriebsmittel und -einrichtungen, aus Betriebsverwaltung, Betriebswissenschaften, Rechtskunde.
Ganz neu:
Fließarbeit, Elektrotechnik, Dampfkraftmaschinen-Anlagen, Werkzeuge und Werkzeugmaschinen.

Verlag H. A. Ludwig Degener, Leipzig

Max Ammerschuber • Jena
Messing- und Stahlhandlung
Fernsprecher 701, später 2701
Zentrallager für Großthüringen
in Messing, Kupfer, Aluminium sowie Stahl und Eisen
in allen gangbaren Abmessungen

Automatische Numerier Prägewerke

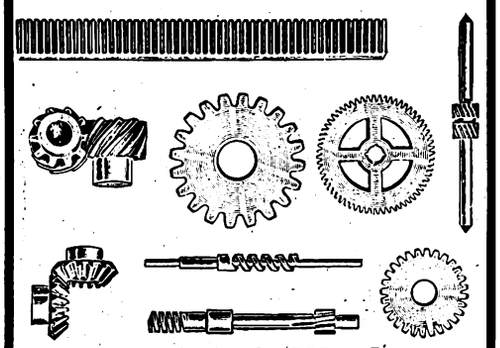
Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Stahlrohre
nahtlos und zugblank
Rohr-Kunberger
Zuffenhausen 8
(Württembg.) Telephon 80816

Unentbehrlich für jeden Betrieb.
Billig in der Anschaffung u. leichte Handhabung.
Glühen u. Härten d. Federn nicht mehr erforderl.
W. M. Mewes, Breslau I/40

Blanke Schrauben, Muttern, Fassonteile etc.
in allen Metallen
Pfeil & Co., G. m. b. H., Düsseldorf

Holzschnitte **Klischees** Galvanos
aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

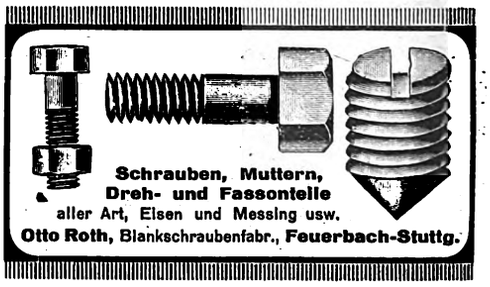


Vereinigte Werke
Abt. **R. Mühle & Sohn**
Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $^1/_{10}$—$^1/_{1000}$ mm, $^1/_{1000}$—$^1/_{10\,000}$ inch.
für alle Messungen geeignet.
Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Filz
für alle Zwecke, Schleif- und Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jeder Art, Filzsitzauflagen, Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische u. gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Gebr. Bopp
Technischer Leiter F. H. Bopp
Berlin SO 16
Cöpenickerstr. Nr. 74
Fernsprecher
Moritzplatz 8798
Präzisions - Mechanik
Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- und Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren sow.
hoch-präzise Werkstücke aller Art.
Präzisions-Schleiferei

Härte-prüf-Apparate
Paul Joh. Steinke
Berlin NO 18
Palisadenstr. 11
Übernahme von Feil- und Dreharbeiten
Patent-Ausarbeitungen



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.
Otto Roth, Blankschraubenfabr., Feuerbach-Stuttg.

Hermann Naeser
Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei
GEGRÜNDET 1884
Berlin-Neukölln
Schöneweiderstr. 11
Fernspr.-Anschl. Neukölln 107 u. 4871

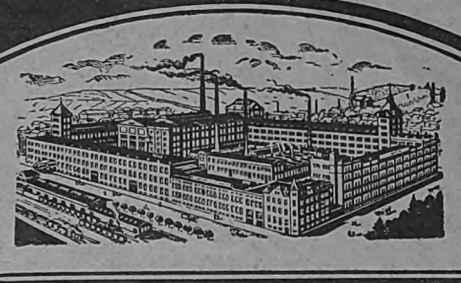
Feinmechaniker
26 Jahre alt, **Reifezeugnis einer staatlichen Fachschule,** praktisch u. theoretisch vorzüglich ausgebildet, guter Zeichner, bereits leitende Stelle bekleidet, in allen Anf. zuverlässig und selbständig,
sucht geeignete Anstellung
in Betrieb oder Büro.
Beste Zeugnisse und Referenzen vorhanden.
Gefl. Ang. u. **F. u. Pr. 339** a. d. Gesch. d. Ztsch.

Digitized by Google

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Karl Radicke, Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35;

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

„DICK" FEILEN
Präzisionsfeilen
Große Feilen / Raspeln
Wiederaufhauen!
Sämtl. Spezialfeilen f. j. Zweck
Feilen f. Thiel'sche Feilmasch.
„DICK"-Drehbankfeilen usw.
Friedr. DICK G. m. b. H.
Feilenfabrik Eßlingen a. N.
Gegründet 1778
Personal i. J. 1925: 1500
Sägen – Fräser
Werkzeuge usw.
durch unsere
Schwesterfirma
PAUL F. DICK
Eßlingen
Als Dokument höchster Güte gilt die Weltmarke
F.D.
F.D. F.DICK



Amerikaner-Spannzangen
für Mechaniker-Drehbänke
sämtlicher Systeme. —
Höchste Präzision.
„Efem"
Qualitäts-Zeichen
Stufen- und
Ringfutter
Revolver- und
Automaten-
Spannzangen.
Verlangen Sie Sonderprospekt Nr. 200 d
„Efem"
Schutzmarke
Eugen Fahrion
Werkzeugfabrik
Esslingen-Mettingen (Württbg.)

Digitized by Google

Silberstahl in Schnellarbeitsstahl- u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. Präzisionsstahlzieherei **UNNA i. Westf.**

Schräg- u. geradegezahnte Triebe, Zahnstangen, Räder, Schnecken, Kegelräder

Massenartikel für Feinmechanik und Kleinmaschinenbau

Ferner **Herzfeineinstellungen, Okular- und Objektivfassungen**

für Optik und Mechanik fabrizieren in allseitig bekannter Güte

GEORG KREMP SÖHNE Spezialfabrik — Gegründet 1885 — **WETZLAR · TELEPHON 76**

Lacke für Mechanik und Optik die bekannten Marken

Grosse & Bredt G.m.b.H.

Berlin SW 68

Alexandrinenstr. 119/120

F. BUTZKE

Schraubenindustrie u. Fassondrehereien

BERLIN S, Brandenburgstr. 75

Spezialfabrik für blanke Schrauben, Muttern und Fassonteile.
Ia Präzisionsausführung für Mechanik, Optik usw.
Großes Lager in diesen Teilen.

Metallguss wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik

RICHARD MUSCULUS ★ Berlin SO 36

Wiener Straße 18 – Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303

Mikroskop MT zur Ermittlung der Brinellhärte.

Der Werkzeugverbrauch ist geringer!

wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihre Oberflächenbeschaffenheit hin prüft mit einem

Leitz-Mikroskop

Nur so können Porösität, Sand- und Schlackeneinschlüsse, andererseits aber auch z. B. Fehler beim Härten infolge unrichtiger Wärmebehandlung ermittelt und abgestellt werden.

Unsere Liste B Nr. 532a steht Ihnen kostenlos zur Verfügung.

Ernst Leitz / Optische Werke / Wetzlar

Digitized by Google

Druck: R. Borkmann, Weimar

Reviewed K 4-16-27

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 17. November 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 23

HKW

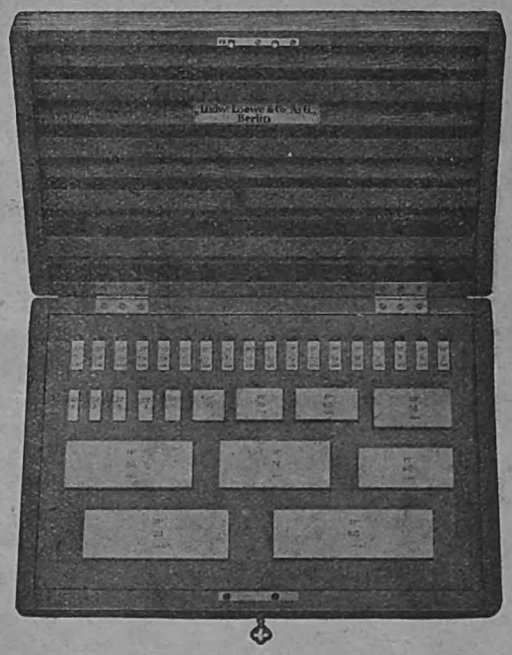
NUR MIT PRÄZISIONS-WERKZEUGEN LASST SICH PRÄZISIONS-ARBEIT HERSTELLEN

DER WERKSTATTSATZ

von Parallelendmaßen für die Verwendung an Arbeitsmaschinen und zur Prüfung der Arbeit

Ein Mittel zur Verfeinerung der Fabrikation

Verlangen Sie unsere Broschüre „Parallel-Endmaße" mit dem Sonderabschnitt: Die Parallel-Endmaße in Werkstatt und Revision

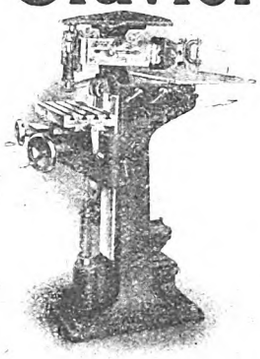


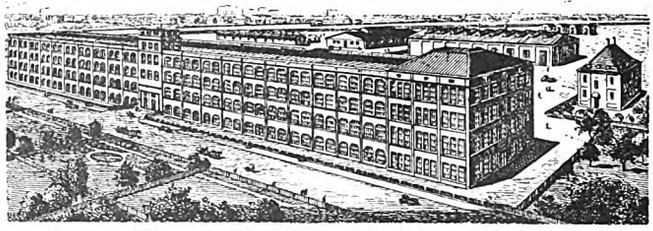
LUDW. LOEWE & CO. A.-G. BERLIN NW 87

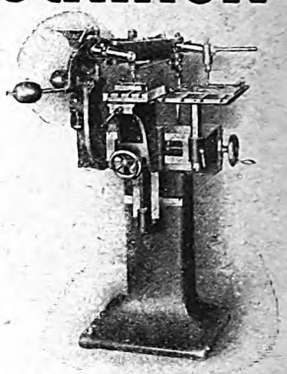
Digitized by Google

Gravier- u. Relief-Kopiermaschinen

fabriziert als







Sonderheit

Friedrich Deckel / München

Verlangen Sie kostenloses Angebot u. Prospekte

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10

Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. :: Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
■ Gegründet im Jahre 1879 ■

Metallguss

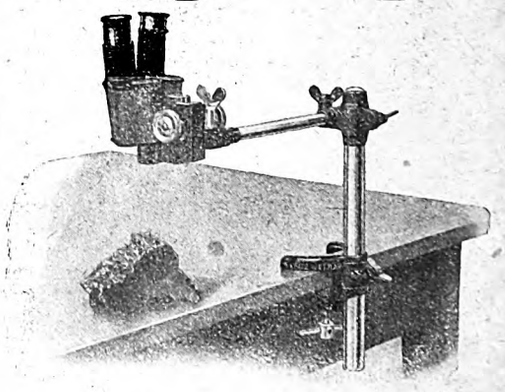
wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik

RICHARD MUSCULUS ★ Berlin SO 36
Wiener Straße 18 – Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303

Der Werkzeugverbrauch ist geringer!

wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihre Oberflächenbeschaffenheit hin prüft mit einer

Leitz-Binokular-Lupe



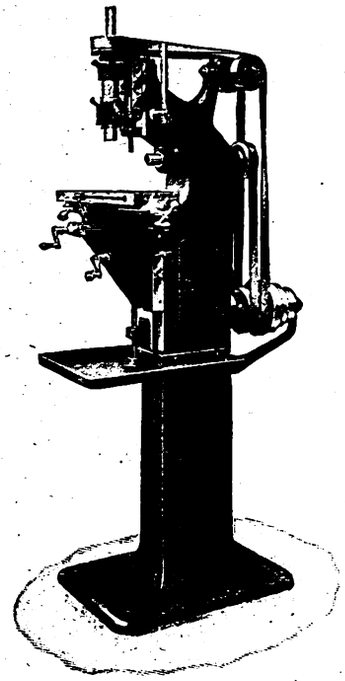
Binokulare Lupe mit großem Sehfeld und weitem Arbeitsabstand zur Untersuchung der Oberflächenbeschaffenheit.

Unsere Liste B Nr. 532 c steht Ihnen kostenlos zur Verfügung.

Ernst Leitz · Optische Werke · Wetzlar

Digitized by Google

Feinwerkzeugmaschinen



Kleine Vertikal- und Horizontalfräsmaschinen

Mechaniker-Drehbänke, Patronen-Drehbänke
105, 125 u. 155 mm Spitzenhöhe für Fuß-, Kraft- oder elektrischen Antrieb

Moderne Werkzeugmacher Leitspindeldrehbänke
130, 155 und 180 mm Spitzenhöhe für Kraft- od. elektischen Antrieb

Kleine Präzisions-Rundschleifmaschinen
für Kraft- oder elekt. Antrieb

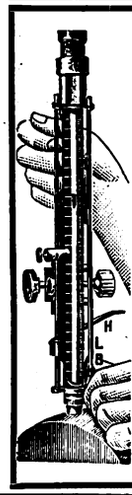
Alles mit Zangenspannung

Modell Jvhsf.

BELING & LÜBKE
Feinwerkzeugmaschinenbau
BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16
Gegründet: 1872

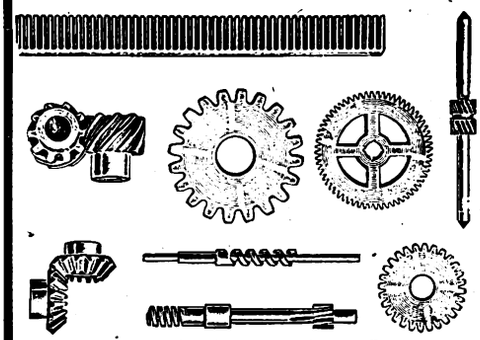
Elektro
Spar-Lötapparat
Zeit- u. Materialersparnis!

DRGM 914126
USA Pat. DRPa
Ohne Konkurrenz!
Glänzend bewährt!
Elektrisch beheizte Hand-Lötmaschine mit Zinnvorratsbehälter, mech. autom. Lotzuführung und Regulierung d. Zinnverbrauches mittels Hebeldruckes. Für alle Zwecke u. Spannungen in 4 verschiedenen Typen.
Ingenieur
Hans Schobert,
München 39 Z
Ref. aus Staats- u. Privatbetrieben d. In- u. Auslandes.



Härte-prüf-Apparate
Paul Joh. Steinke
Berlin NO18
Palisadenstr. 11
Übernahme von Feil- und Dreharbeiten
Patent-Ausarbeitungen

Verkaufsstelle u. Lager: **Berlin SW 68, Schützenstr. 4.**
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.



Vereinigte Werke
Abt. **R. Mühle & Sohn**
Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $^1/_{10}$—$^1/_{1000}$ mm, $^1/_{1000}$—$^1/_{10000}$ inch. für alle Messungen geeignet.
Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

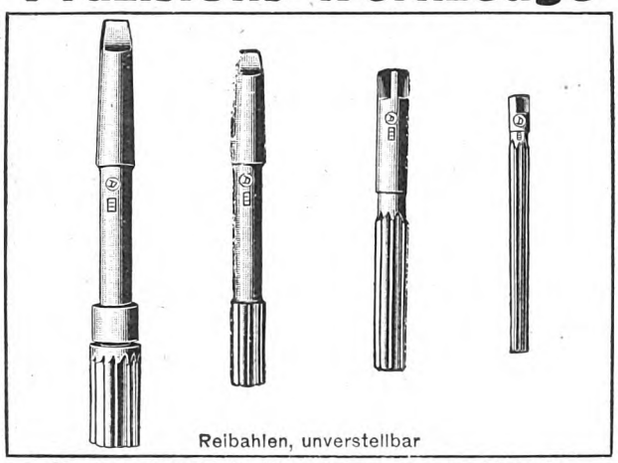
Kleine Anzeigen haben in der Zeitschr. „Feinmechanik u. Präzision" **guten Erfolg!**

SCHUCHARDT & SCHÜTTE A.-G.
BERLIN C 2, SPANDAUERSTRASSE 28-29
WERKZEUGMASCHINEN - U. WERKZEUGFABRIKEN
BERLIN · NEUKÖLLN · GUBEN
NIEDERLASSUNG IN KÖLN A/RH. GEREONSHAUS, GEREONSTR.
ZWEIGHÄUSER IN WIEN / STOCKHOLM / KOPENHAGEN / BUDAPEST / PRAG / MAILAND / AMSTERDAM / SOERABAIA / NEW YORK.

Digitized by Google

DEPRAG

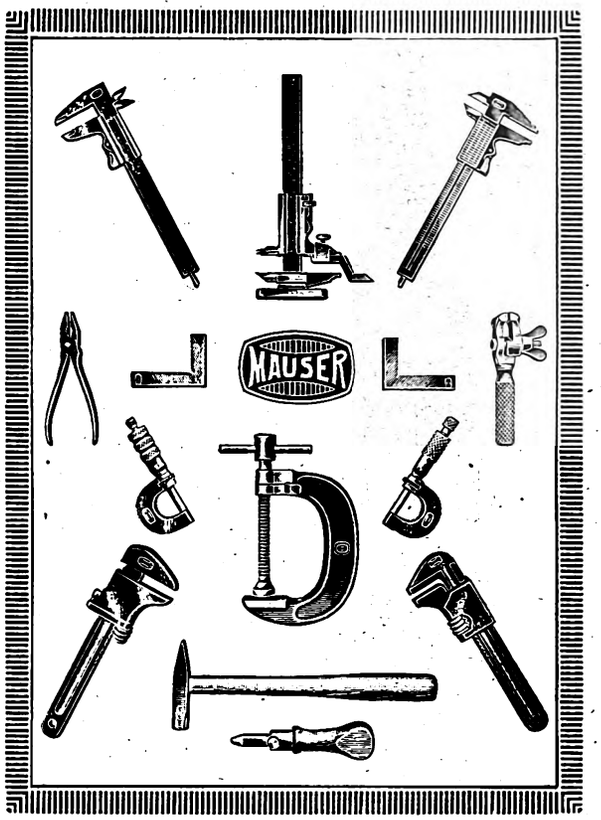
Präzisions-Werkzeuge



Aus unserem Fabrikationsprogramm empfehlen wir:
Reib-, Schneid-, Bohr-, Gewindeschneidwerkzeuge, Lehren, Preßluftwerkzeuge,
sowie sämtliche
Dreh-, Bohr-, Fräs- u. Gesenkschmiedearbeiten

Deutsche Präzisionswerkzeug A.-G.
AMBERG-OBERPFALZ

MAUSER-WERKE A.G., OBERNDORF a.N.



PRÄZISIONS-WERKZEUGE

Präzis gezogene

EDELSTÄHLE

in Ringen oder Stäben, ○ □ ⬡ oder profiliert 0,2—50 mm Durchm., unlegiert oder legiert für alle Verwendungszwecke,

wie

feine Werkzeuge, Reibahlen, Gewinde-Spiral-Bohrer, Stempel, Feilen, Instrumente aller Art, **BOHRER, Nadeln** usw.

SILBERSTAHL

TRIEBSTAHL
zur Verarbeitung auf Hochleistungs-Automaten

ACHSENSTAHL
in Silberstahlausführung für
Laufschienen, Spindeln
usw. usw.

ROLLEN- und **KUGEL-STAHL**

NICKEL- und **CHROMNICKEL-STÄHLE**

Nicht rostende STÄHLE

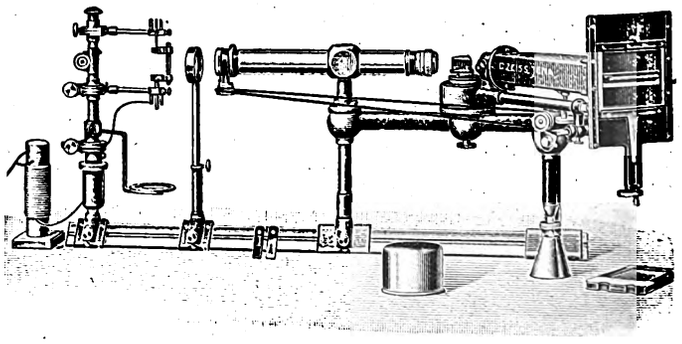
STAHLDRÄHTE! BANDSTÄHLE!

Heine & Beißwenger, Stuttgart

ZEISS

Optische Mess-Instrumente

Refraktometer :: Interferometer
Photometer
Spektrographen :: Spektroskope



Spekrograph für Chemiker

Druckschriften für jedes interessierende Instrument u. weitere Auskünfte kostenfrei

CARL ZEISS JENA

Digitized by Google

wurden wir in die herrlichsten Gegenden des württembergischen Schwarzwaldes, sowie der Alb und des Donautales. Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich den Wunsch ausspreche, daß noch weitere Vorträge von Deutschlands schönen Landen gehalten werden. Nach Schluß des Vortrages wurden noch einige interne Fragen behandelt, worauf im Café Wetzel noch einige schöne Stunden folgten.

An Veranstaltungen finden statt:

Am 2. Dezember abends um 8 Uhr im Physiksaal der Fachschule ein Vortrag, verbunden mit Lichtbildern, von Herrn Professor Gittinger über das Thema „Austauschbau und Passungen". Im Monat Januar ein Lichtbilder-Vortrag über Hochseefischerei.

Auf den Vortrag von Herrn Professor Gittinger möchte ich heute deshalb schon ganz besonders aufmerksam machen, weil er uns in ein Gebiet führt, das für die hiesige Ortsgruppe von größtem Interesse sein wird.

Unsere Lesestoffe an unseren regelmäßigen Abenden wurde durch weitere Zeitschriften bereichert. Die Uhrmacherwoche erscheint wöchentlich, die Meßtechnik monatlich. Beide Zeitschriften werden uns in freundlicher Weise von den betreffenden Verlagen unentgeltlich zugestellt, wofür an dieser Stelle herzlich gedankt wird.

An der Fachschule wird zur Zeit ein Erweiterungsbau ausgeführt, welcher bereits im Rohbau fertiggestellt ist.. Im Kellergeschoß werden eine Anzahl Werkstätten, welche als Nebenbetriebe gedacht sind, wie Schreinerei, Beizerei und Galvanisieranlage, Schmiede mit Härterei und Kohlenraum, Sandstrahl- und Lackierräume, sowie ein Industrieraum untergebracht. Im Erdgeschoß entsteht eine große, helle mechanische Werkstätte mit anschließender Schleiferei. Im Dachstock ist ein Zeichensaal mit Modellkammer vorgesehen. Im alten Gebäude werden dann mit Fertigstellung des Neubaues im Frühjahr noch verschiedene Aenderungen vorgenommen. Leider reichen die verfügbaren Mittel nicht aus, um den Bau sofort bis zum First des alten Gebäudes aufzuführen. Hoffen wir jedoch, daß bis in einigen Jahren, um dem ganzen ein einheitliches Gepräge zu geben, das noch fehlende nachgeholt werden kann. kn.

Ortsgruppe Stuttgart.

Da sich zu dem Hasenessen am 4. Nov. genügend Teilnehmer gemeldet hatten (ca. 14 Herren und Damen) wurde dieses durchgeführt und es zeigte sich, daß die Anwesenden entgegen dem Zug der Zeit sich als außerordentlich arbeitswillig erwiesen, was darauf zurückzuführen war, daß unser Wirt sich als ein guter Disponent für rechtzeitige und genügende Materialbeschaffung zeigte. Beim gemütlichen Zusammensein erhöhte sich im Laufe des Abend die Zahl der Teilnehmer auf das Doppelte und bei Musik, Gesang und Tanz verging die Zeit rasch. Zu bald, aber in froher Stimmung, in welche der Abend die Teilnehmer versetzt hatte, wurde der Heimgang angetreten.

Am Samstag, den 27. Nov. 1926. Abends 8 Uhr veranstaltet der Gewerbeverein im Konzertsaal einen Familienabend, zu dem unsere Mitglieder eingeladen sind. Näheres am Stammtisch.

Am Donnerstag, den 2. Dezember ist Lichtbildervortrag, „Wandertage in Franken" im Lokal, Rest. Dinkelacker, Tübingerstr. 48 großes Nebenzimmer. Gäste herzlich willkommen. Beginn 8.15 Uhr pünktlich.

Patentnachrichten

Bekanntgemacht am 21. Oktober 1926.

57 a, 52. Sch. 74 781. Kühlvorrichtung für Projektionsglühlampen, insbes. für Kofferkinos. Firma Schlesische Kino-Zentrale Lehmann & Knetsch, Breslau.

57 a, 52. U. 9024. Einrichtung zum Erzeugen und Befeuchten der Kühlluft für Kinofilme; Zus. z. Pat. 410 520. Universum-Film-Akt.-Ges., Berlin.

57 a, 52. U. 9219. Einrichtung zur Zuführung der Kühlluft für Kinofilme; Zus. z. Pat. 410 520. Universum-Film-Akt.-Ges., Berlin.

57 a. 61. U. 9221. Doppelprojektor. Universum-Film-Akt.-Ges., Berlin.

GÜLDNER von bewährten Fachmännern alljährlich neubearbeitet unter Mitwirkung des „Deutschen Werkmeister-Verbandes, Düsseldorf" und des „Normenausschusses der „Deutschen Industrie, Berlin"

Betriebskalender
und Handbuch für praktischen
Maschinenbau

35. Jahrgang 1927 — 2 Teile — 4.50 Mark
ca. 900 Seiten und 630 Textfiguren, mit vielen Tabellen
I. Hilfswissenschaften, Stoffkunde, Maschinenelemente, Kraftversorgung. II. Betriebsmittel und -einrichtungen, aus Betriebsverwaltung, Betriebswissenschaften, Rechtskunde.
Ganz neu:
Fließarbeit, Elektrotechnik, Dampfkraftmaschinen-Anlagen, Werkzeuge und Werkzeugmaschinen.
Verlag H. A. Ludwig Degener, Leipzig

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Für physikalisch-mechanische Werkstätte
wird zum 1. Januar 1927 ein
tüchtiger Meister mit Abschlußprüfung,
der längere Spezialpraxis erfolgreich nachweisen kann,
gesucht.
Angebote erbeten u. **F. & Pr. 376** an die Gesch. d. Zeitschr.

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl

liefert die
älteste Specialfabrik
H. Hempfling, Nürnberg.

Ia Dopp. Metallsägeblätter 12/II
garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz.
Ia eins. Dto. 12/II
garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.
Metall-Klingemann,
Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23

Suche zu kaufen
Drehstuhl oder
Mechanikerdrehbank
500/600 mm, mit durchbohrter Spindel und allem Zubehör. Ausführliches Angebot auf gut erhaltene Maschinen erbeten an:
Gustav Reinhold,
Magdeburg, Kantstraße 14

Feinmechanische Werkstätte
übernimmt alle in das Fach einschlagende Arbeiten. Ausführungen von Patenten und Erfindungen bei billigster Berechnung
Angebote unter **F. & Pr. 375** an die Geschäftsst. dieser Zeitschrift erbeten

Digitized by Google

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.

Fernsprecher Nr. 27 und 453 · Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.

Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

Radio-Anlagen

äußerst preiswert! Beste Funktion! Mit allem Zubehör!

2-Röhren-Empfänger und genauer Anleitung **Mk. 85.—**

Franko Nachnahme

4-Röhren-Empfänger kompl. mit Lautsprecher **Mk. 250.—**

Lichtbild Rückporto.

Pinther & Co.

Abt. Radio

Glauchau (Sa.)

Rechenmaschine

Erfinder sucht für die Erstellung des Modells einer neuen, sehr kleinen Rechenmaschine für alle Spezies mit Fabrikant in Fühlung zu treten

Offerten unter **F. & P. 374** an die Geschäftsst. dieser Zeitschrift erbeten.

Feinmechaniker

26 Jahre alt, **Reifezeugnis einer staatlichen Fachschule,** praktisch u. theoretisch vorzüglich ausgebildet, guter Zeichner, bereits leitende Stelle bekleidet, in allen Anf. zuverlässig und selbständig,

sucht geeignete Anstellung

in Betrieb oder Büro.

Beste Zeugnisse nze und Referen vorhanden Gefl. Ang. u. **F. u. Pr. 339** a. d. Gesch. d. Ztsch

Blanke Schrauben, Muttern, Fassonteile etc.

in allen Metallen

Pfeil & Co., G. m. b. H., Düsseldorf

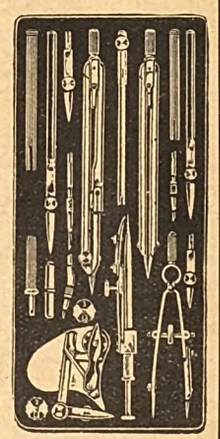
Dreh- und Montage-Arbeit

Ausarbeitung von Patenten

fertigt preiswert und präzise an

Max Ammerschuber Jena

Werkst. für Feinmech.

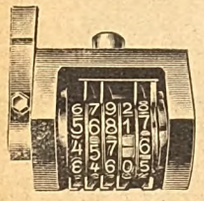


Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen

Georg Schönner

Reißzeugfabrik Nürnberg

Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.



Stahlstempel
Stanzen

Präzisions-Gravierungen
in Stahl, Messing usw.

Prägewerkzeuge, Zähl- u. Ziffernwerke

F. Hirtschulz, Berlin-Lichtenberg, Eitelstr. 16

Gegr. 1874 **Gravieranstalt** Mech. Werkstatt

Holzschnitte **Klischees** *Galvanos*

aller Art

Autotypien · Zinkätzungen

ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN

LOUIS GERSTNER, LEIPZIG

Kunstanstalt m. b. H.

Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

F. BUTZKE

Schraubenindustrie u. Fassondrehereien

BERLIN S, Brandenburgstr. 75

Spezialfabrik für blanke Schrauben, Muttern und Fassonteile. Ia Präzisionsausführung für Mechanik, Optik usw. Großes Lager in diesen Teilen.

Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile

aller Art, Eisen und Messing usw.

Otto Roth, Blankschraubenfabr., **Feuerbach-Stuttg.**

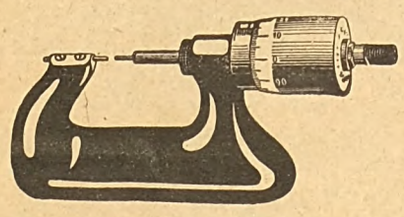
Präzisions-Mikrometer

der

Tavannes Watch Co. S. A.

Abtlg.: Maschinenbau

Tavannes (Schweiz)



speziell für die **feinmechanische** und verwandten Industrien.

Vertikal-Mikrometer

0 — 25 mm

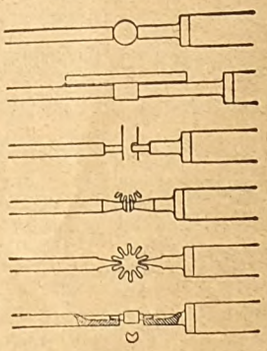
Horizontal-Mikrometer

0 — 15 mm 0 — 25 mm

25 — 50 mm

Drehbare Meßbacken ⁘ **Nicht drehbare Meßbacken**

Spezialbacken



Generalvertretung für Deutschland:

Ernst Alexander ▪ Specialbüro für die Großindustrie

Berlin W 62, Nettelbeckstr. 4 ⁘ **Telefon Nollendorf 3337 Lützow 2849**

Filz

für alle Zwecke, Schleif- und Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jeder Art, Filzsitzauflagen, Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische u. gewerbliche Zwecke.

Gustav Neumann

Filzfabrik

Braunschweig 46

gegr. 1874

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Karl Radicke, Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35; für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt; Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Digitized by Google

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Gebr. Bopp
Technischer Leiter F. H. Bopp
Berlin SO 16
Cöpenickerstr. Nr. 74
Fernsprecher
Moritzplatz 8798
Präzisions - Mechanik
Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- und Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren sow.
hoch-präzise Werkstücke aller Art.
Präzisions-Schleiferei

Efem
Präzisions-Reduziereinsätze
Qualitäts-Zeichen
für cyl. und kon. Werkzeuge
in unübertroffener Qualität
Zwei Ausführungsarten:
a) ganz gehärtet und geschliffen,
b) weich — nur am Lappen gehärtet.
Eugen Fahrion,
Werkzeugfabrik,
Esslingen-Mettingen (Wttbg.)
Interessenten steht Sonderprospekt Nr. 200 d zur Verfügung.

Sonderangebot für Händler
Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

	20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk.	0.75	0.90	1.10	1.35	1.70	2.20	2.75 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Hermann Naeser
Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei
GEGRÜNDET 1884
Berlin-Neukölln 4
Schöneweiderstr. 11
Fernspr.-Anschl. Neukölln 107 u. 4871

Filz
- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.

Neue Bücher für die Werkstatt-Bibliothek!

Zeitsparende Vorrichtungen im Maschinen- u. Apparatebau.
Von Oberingenieur O. Müller. 350 Seiten mit 987 Abbildungen. . . . Gebunden ca. RM 24.—. Inhalt: Kalkulation. Arbeitsfehler. Die Herstellung austauschbarer Teile. Massen-, Serien- und Einzelfabrikation. Das Spannen. Bohrvorrichtungen. Vorrichtungen zum Drehen. Speziallehren. Herstellungen von Vorrichtungen.

Bildrundfunk.
Von Professor A. Korn und Dr. E. Nesper. 101 Seiten mit 65 Figuren. . . . . RM 5,40. In dem Buch von Korn und Nesper werden die sowohl für den Bildrundfunk als auch für das Fernkino in Betracht kommenden Systeme, Apparate und Einzelteile an Hand zahlreicher Abbildungen beschrieben, so daß auch der vorgeschrittene Bastler in der Lage ist, sich einen Bildrundfunk-Empfänger selbst zusammenzubauen.

Fernbildtechnik und elektrisches Fernsehen.
Von Dr. P. Lertes. 170 Seiten mit 88 Abbildungen. . . . . Kartoniert RM 3,90, gebunden RM 4,80. Inhalt: Das Problem des optischen und elektrischen Fernsehens. Die elektrischen Fernbildsender und Empfänger. Die elektrischen Fernseher. Die Anwendungsgebiete der elektrischen Fernbildtechnik und des Fernsehens.

Die Werkzeuge und Arbeitsverfahren der Pressen.
Nach dem englischen Buche von Jos. V. Woodworth. Von Professor Max Kurrein. 2. völlig neubearbeitete Auflage. 819 Seiten mit 1025 Abbildungen sowie 49 Tabellen. Gebunden RM 48.—.

Allgem. Anleitungsbuch für Schreibmaschinen-Reparateure.
Von Carl Teege. 3. verbesserte Auflage. 89 Seiten mit 18 Abbildungen. . . . Ungebunden RM 4,25.

Praktische Winke zur Einrichtung von Fernsprech-Selbstanschlußämtern.
(Ueberleitung. Aufbau. Prüfung. Störungsdienst.) Von Oberpostinspektor Schmidt. 144 Seiten mit Abbildungen. . . . . Gebunden RM 5,—.

Die Fernsprechanlagen mit Wähler-Betrieb.
(Automatische Telephonie.) Von Dr.-Ing. F. Lubberger, Oberingenieur der Siemens & Halske A.-G. 3. Auflage. 277 Seiten mit 160 Abbildungen auf 59 Seiten. . . . Ungebunden RM 11,—, gebunden RM 13.—.

Das Zeiss-Planetarium.
Bearbeitet von Dr. W. Villiger, Leiter der astronomischen Abteilung des Zeisswerkes. 2. Auflage. 64 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. . . RM 1.—. Die 1. Auflage von 5000 Stück wurde innerhalb von zehn Wochen verkauft.

F. & M. HARRWITZ, Buchhandlung, BERLIN-NIKOLASSEE

Digitized by Google

Silberstahl in Schnellarbeitsstahl- u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. Präzisionsstahlzieherei **UNNA i. Westf.**

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

Digitized by Google

Druck: R. Borkmann, Weimar.

Checked
HK 4-16-27

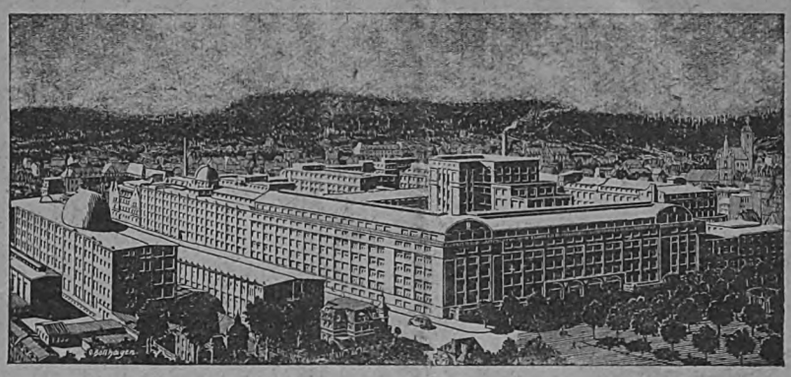
ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 1. Dezember 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 24

5000 Angestellte



Gegründet 1846

ZEISS

Optische Instrumente

Mikroskope / Mikrophotographische und Projektions-Apparate / Lupen / Optische Meßinstrumente / Spiegellampen für Büros, Werkstätten, Schaufenster, Fabrikanlagen etc. / Feldstecher und Theatergläser / Aussichtsfernrohre / Astronomische Fernrohre und Hilfsapparate, / Photographische Objekte / Nivellierinstrumente / Punktalbrillengläser / Medizinisch-optische Instrumente / Beleuchtungseinrichtung für Operationssäle / Feinmeßgeräte / Spezialmaschinen für die optische Werkstatt usw. usw.

In der ganzen Welt durch den Fachhandel zu beziehen
Generalvertreter in allen Hauptstädten der Welt
Kataloge kostenfrei bei Angabe des interessierenten Instrumentes

Zweigstellen und Ausstellungsräume in:
Berlin W 9, Potsdamer Straße 139
Hamburg, Alsterdamm 12/13 (Alsterhaus)

CARL ZEISS JENA

Zweigstellen und Ausstellungsräume in:
Köln a. Rh., Apostelnkloster 27
Wien IX, Ferstelgasse 1

Digitized by Google

Stahlwerk Westig, Unna i. W.

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drei-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

WOLFRAM LEGIERTER u. SCHNELLARBEITS-

SILBERSTAHL

Franz Schmidt & Haensch

Berlin S. 42, Prinzessinnenstraße 16.

Gegründet 1864.

Werkstätten für Präzisions-Mechanik und Optik.

Biegsame

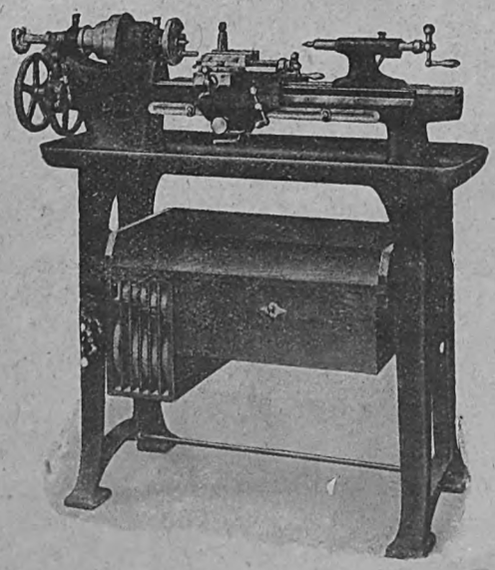
STAHLDRAHT-WELLEN

in erstklassiger Qualität u. Ausführung

von 2-40 m/m ϕ
in Längen bis zu 15m

ADAM SCHNEIDER A·G
BERLIN N. 39

G. BOLEY
Werkzeug- und Maschinenfabrik
Esslingen am Neckar



Original-
Boley-Maschinen tragen das Fabrikzeichen

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
mit und ohne eisernem Untergestell,
90 und 120 mm Spitzenhöhe.

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. :: Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
■ Gegründet im Jahre 1879 ■

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.

Fernsprecher Nr. 27 und 453 · Ludwigstraße 178

Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

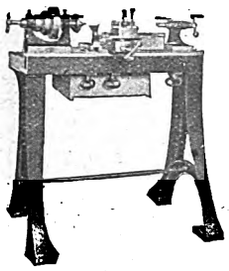
Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

Digitized by Google

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

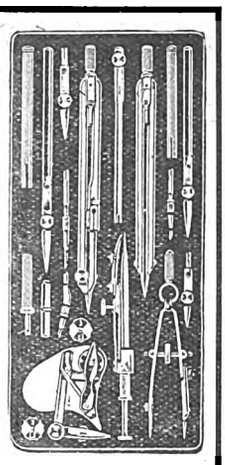
Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

Zangenspannung

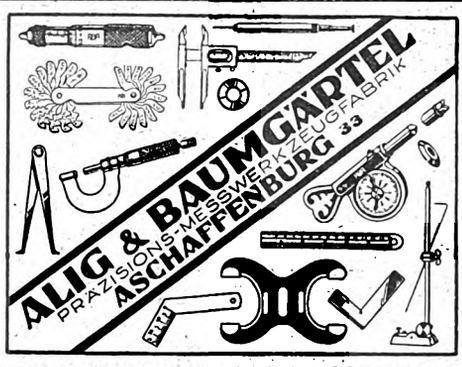


Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen

Georg Schönner

Reißzeugfabrik Nürnberg

Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.



Verkaufsstelle u. Lager: **Berlin SW 68, Schützenstr. 4.**
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

Für Weihnachten

sind belehrende und anerkannt gute Fachbücher das schönste Geschenk,

denn sie haben einen bleibenden Wert!

Wir empfehlen für diesem Zweck:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) . . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthält zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)
Eine neue Ausgabe erscheint vorläufig nicht!

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild. Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden . . . . Mk. 6.—, gebunden . . Mk. 8.—
(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänzter Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 10.—, gebunden . . . Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 3.—, gebunden . . . Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes und ausführlichstes Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden . . . . . Mk. 25.—

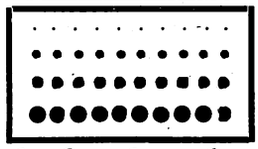
Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. z. m Gebrauch in optischen u. mechanischen Werkstätten. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrikation. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden . . . . . Mk. 5.80

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. Harrwitz - Buchhandlg. - Berlin-Nikolassee

Brillenglasbohrer
mit prima Diamant in bester Ausführung. **Rund- u. Ovalschneidediam., Schreib- u. Glasschneidediamant., Abdrehdiamanten** lief. sof. ab Lager zu billigsten Preisen
Urbanek & Co., G.m.b.H.
Diamantwerkzeugfabrik
eigene Diamantschleiferei
Berlin W 15. Uhlandstr. 52



Eine **Metallplatte** zum **Aufstecken der Gewindebohrer von 1,1 bis 5 mm** dient in jeder Werkstatt der Übersicht und Sparsamkeit. Sie sind damit sehr zufrieden. Die Platte ist stabil u. sauber. Hochglanz vernickelt kosten Probeplatten Mk. 1,50, größere Mengen bedeutend billiger. Wenn Sie die Platte als sauberes Reklamestück verwenden wollen, so kann Ihre Firma in die Matrize eingraviert werden. Ich liefere alle Massenartikel in Fertigguß u. Spritzguß.

Industrie für Metallverarbeitung
Math. Freukes, Duisburg 4

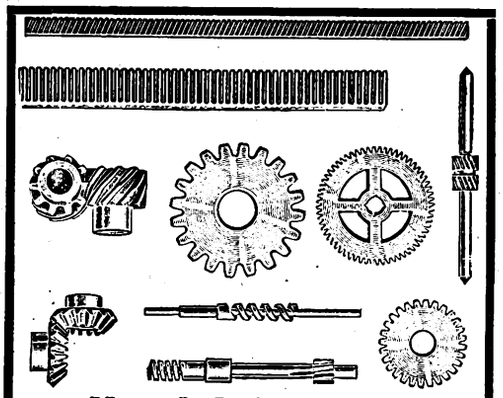
Digitized by Google

Unentbehrlich für jeden Betrieb.
Billig in der Anschaffung u. leichte Handhabung.
Glühen u. Härten d. Federn nicht mehr erforderl.

W. M. Mewes, Breslau I/40

Blanke Schrauben, Muttern, Fassonteile etc.
in allen Metallen
Pfeil & Co., G. m. b. H., Düsseldorf

Holzschnitte **Klischees** Galvanos
aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate



Vereinigte Werke
Abt. **R. Mühle & Sohn**
Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von $^1/_{10}$—$^1/_{1000}$ mm, $^1/_{1000}$—$^1/_{10\,000}$ inch. für alle Messungen geeignet.
Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

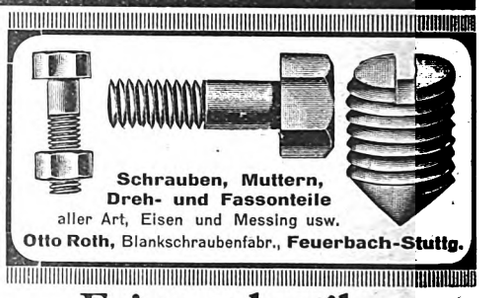
Filz

für alle Zwecke, Schleif- und Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jeder Art, Filzsitzauflagen, Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische u. gewerbliche Zwecke.

Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Gebr. Bopp
Technischer Leiter F. H. Bopp
Berlin SO 16
Cöpenickerstr. Nr. 74
Fernsprecher
Moritzplatz 8798
Präzisions - Mechanik
Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- und Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren sow.
hoch-präzise Werkstücke aller Art.
Präzisions-Schleiferei

Härte-prüf-Apparate
Paul Joh. Steinke
Berlin NO 18
Palisadenstr. 11
Übernahme von Feil- und Dreharbeiten
Patent-Ausarbeitungen



Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.
Otto Roth, Blankschraubenfabr., **Feuerbach-Stuttg.**

Hermann Naeser
Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei
GEGRÜNDET 1884
Berlin-Neukölln
Schöneweiderstr. 11
Fernspr.-Anschl. Neukölln 107 u. 4871

Feinmechaniker
26 Jahre alt, **Reifezeugnis einer staatlichen Fachschule,** praktisch u. theoretisch vorzüglich ausgebildet, guter Zeichner, bereits leitende Stelle bekleidet, in allen Anf. zuverlässig und selbständig,
sucht geeignete Anstellung
in Betrieb oder Büro.
Beste Zeugnisse und Referenzen vorhanden.
Gefl. Ang. u. **F. u. Pr. 339** a. d. Gesch. d. Ztsch.

Für physikalisch-mechanische Werkstätte
wird zum 1. Januar 1927 ein
tüchtiger Meister mit Abschlußprüfung,
der längere Spezialpraxis erfolgreich nachweisen kann,
gesucht.
Angebote erbeten u. **F. & Pr. 376** an die Gesch. d. Zeitschr.

Max Ammerschuber · Jena
Messing- und Stahlhandlung
Fernsprecher 701, später 2701
Zentrallager für Großthüringen
in Messing, Kupfer, Aluminium sowie Stahl und Eisen
in allen gangbaren Abmessungen

Rechenmaschine
Erfinder sucht für die Erstellung des Modells einer neuen, sehr kleinen Rechenmaschine für alle Spezies mit Fabrikant in Fühlung zu treten
Offerten unter **F. & P. 374** an die Geschäftsst. dieser Zeitschrift erbeten.

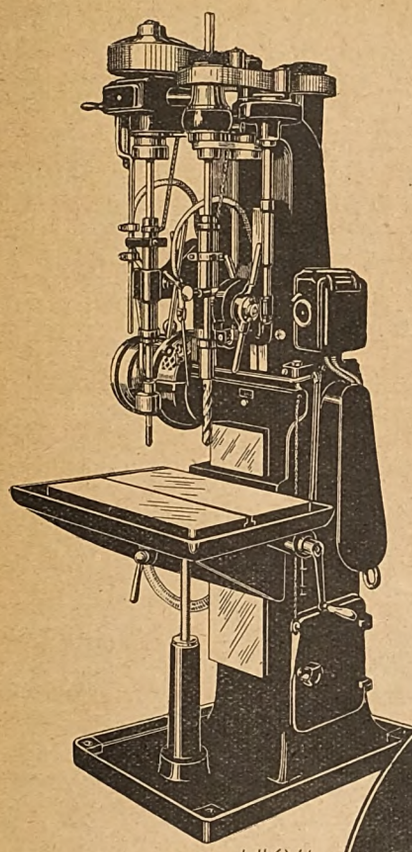
Erfurter Metallwaren- u. Schraubenfabrik
L. F. Siebelist
Erfurt
Blumenthalstraße 58
Fernruf 2823
Anfertigung von Schrauben, Muttern u. Fassonteilen aus allen Metallen u. für alle Industrien nach D.I.-Norm

Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Stahlrohre
nahtlos und zugblank
Rohr-Kunberger
Zuffenhausen 8
(Württembg.) Telephon 80816

Digitized by Google



VOLLAUTOMATISCH

10 LÖCHER

von 8 m/m Ø

auf unserer

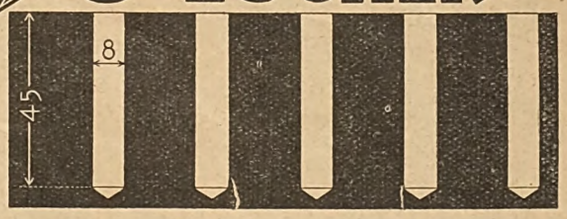
Höchstleistungs-

Bohrmaschine

statt

DOPPELTE LEISTUNG

5 LÖCHER



auf einer gewöhnlichen

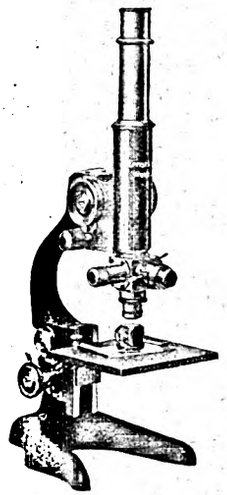
Bohrmaschine

WIRTSCHAFTLICHE
SCHNITTGESCHWINDIGKEITEN,
VOLLAUTOMATISCHER,
HALBAUTOMATISCHER
UND HANDVORSCHUB,
GEWINDESCHNEIDEINRICHTUNG,
MODERNER ANTRIEB,
GLATTE FORM FÜR
BEQUEME AUFSTELLUNG

LUDW. LOEWE & CO. A-G

BERLIN NW 87

Digitized by Google



Kleines Metallmikroskop MO.

Der Werkzeugverbrauch ist geringer!

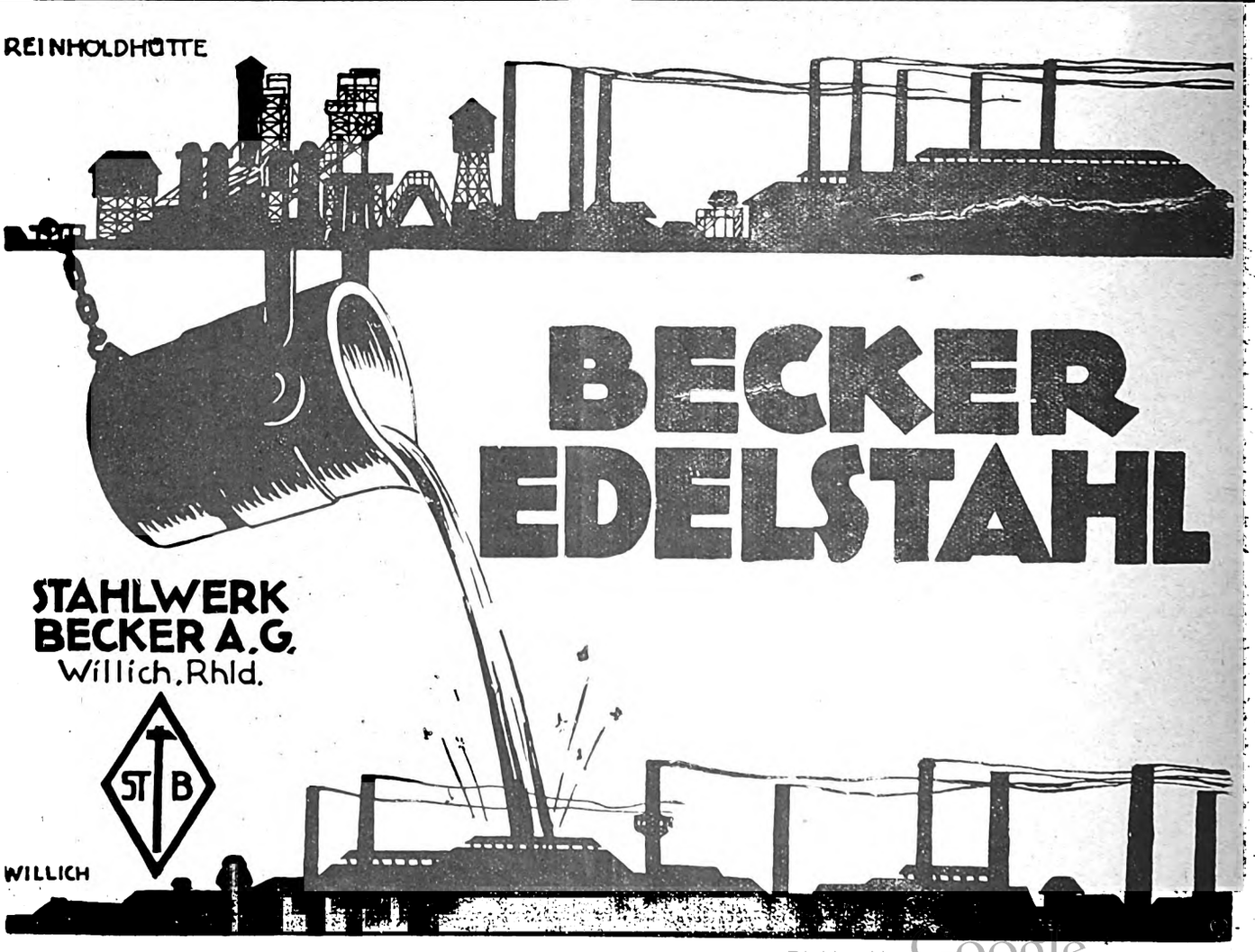
wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihren Gefügeaufbau hin prüft mit einem

Leitz-Mikroskop

Nur so können Porosität, Sand- und Schlackeneinschlüsse, andererseits aber auch z. B. Fehler beim Härten infolge unrichtiger Wärmebehandlung ermittelt und abgestellt werden.

Unsere Liste B Nr. 532 a steht Ihnen kostenlos zur Verfügung

Ernst Leitz · Opt. Werke · Wetzlar



Digitized by Google

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Sonderprospekt Nr. 242 R. steht Interessenten zur Verfügung

Schutz- Efem Marke

Gewindeschneid-apparate System „Errington"

mit vorstehendem Qualitäts-Zeichen eignen sich vorzüglich zum Schneiden von Gewinden in Sacklöchern, sichern eine präzise Ausführung und sind in der Behandlungsweise sehr einfach.

Durch Serienherstellung :: vorteilhafte Preise ::

Eugen Fahrion
Werkzeugfabrik, Esslingen-Mettingen (Württb.)

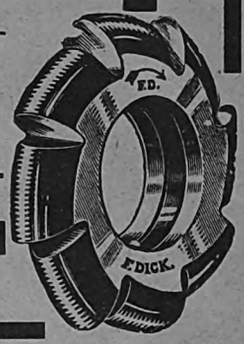
DICK

Qualitäts-Werkzeuge

Besonderheiten:
Metall-Kreissägen
Elektrotechn. Werkzeuge
Fräser — Meßwerkzeuge
Reibahlen — Metall-Sägeblätter
Gewindebohrer — Blechscheren
Feilkolben — Bohrwinden

Paul F. Dick
Esslingen a. N.
Qualitäts-Marke: F.D.

Präzisionsfeilen
Große Feilen
Raspeln und Wiederaufhauen durch meine Schwesterfirma
Friedr. Dick G. m. b. G.
Esslingen a. N.



Metallguss
wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik
RICHARD MUSCULUS ★ Berlin SO 36
Wiener Straße 18 — Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303

Filz
- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.

Sonderangebot für Händler
Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk. 0.70	0.85	1.05	1.30	1.60	2.10	2.60 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger und genauer Anleitung **Mk. 85.—**
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger kompl. mit Lautsprecher **Mk. 250.—**
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Elektro
Spar-Lötapparat
Zeit- u. Materialersparnis!

DRGM 914126
USA Pat. DRPa
Ohne Konkurrenz!
Glänzend bewährt!
Elektrisch beheizte Hand-Lötmaschine mit Zinnvorratsbehälter, mech. autom. Lotzuführung und Regulierung d. Zinnverbrauches mittels Hebeldruckes. Für alle Zwecke u. Spannungen in 4 verschiedenen Typen.
Ingenieur
Hans Schobert,
München 39 Z
Ref. aus Staats- u. Privatbetrieben d. In- u. Auslandes.

Dosen- und Röhren-Libellen-Gläser
(Dosenlibellenkörper aus einem Stück gearbeitet) sowie
Radiometer Grookes- und Geißler-Röhren
Otto Ehrhardt
Glasinstrumentenfabr.
Schmiedefeld, Th.
Kreis Schleusingen

Für **Patentverwertungen** resp. **Beteiligung** oder **Ankäufe v. Neuheiten** empfiehlt sich
Werkstätten für Feinmechanik und Optik
HANS MERTINS,
Berlin-Steglitz,
Heesestraße 7

Silberstahl in Schnellarbeitsstahl- u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. Präzisionsstahlzieherei **UNNA i. Westf.**

Schräg- u. geradegezahnte Triebe, Zahnstangen, Räder, Schnecken, Kegelräder

Massenartikel für Feinmechanik und Kleinmaschinenbau

Ferner **Herzfeineinstellungen, Okular- und Objektivfassungen**

für Optik und Mechanik fabrizieren in allseitig bekannter Güte

GEORG KREMP SÖHNE Spezialfabrik – Gegründet 1885 – **WETZLAR · TELEPHON 76**

Lacke für Mechanik und Optik die bekannten Marken

Grosse & Bredt G.m.b.H.

Berlin SW 68

Alexandrinenstr. 119/120

F. BUTZKE

Schraubenindustrie u. Fassondrehereien

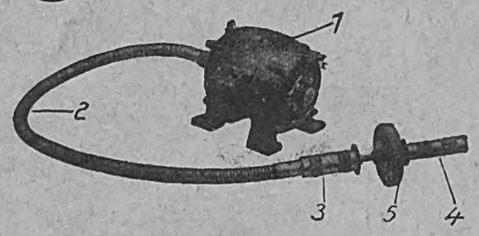
BERLIN S, Brandenburgstr. 75

Spezialfabrik für blanke Schrauben, Muttern und Fassonteile.

Ia Präzisionsausführung für Mechanik, Optik usw.

Großes Lager in diesen Teilen.

Biegsame Wellen



und freibewegliche, lohnsparende

Kraft-Werkzeuge

für alle erdenklichen Arbeiten

liefern in unerreichter Auswahl

Schmid & Wezel, Stuttgart

Werkzeugmaschinenfabrik

B. Wohlfarth

Fabrik galvanischer Elemente.

Spezialität:

Ausführung von Anoden- und Heizbatterien, Taschenlampenbatterien

Reutlingen

Schieferstraße 108

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

Digitized by Google

Druck: R. Borkmann, Weimar.

not abstracted
Abstracted
HK 4-16-27

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 15. Dezember 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 25

HKW

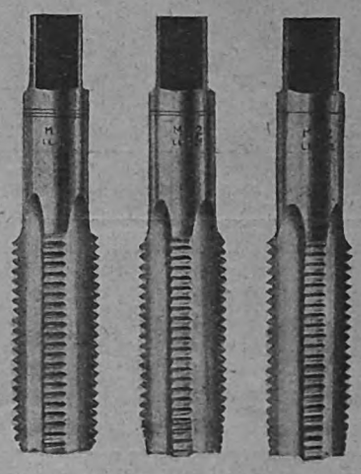
NUR MIT PRÄZISIONS-WERKZEUGEN LASST SICH PRÄZISIONS-ARBEIT HERSTELLEN

GESCHLIFFENE GEWINDEBOHRER

Gleichmäßigkeit und Genauigkeit
sind die
Grundbedingungen für wirkliche
Austauschbarkeit

*

Diesen Bedingungen
müssen in erster Linie die
Werkzeuge entsprechen



Unsere geschliffenen Gewindebohrer sind nicht nur gleichmäßig
und genau, sondern auch
leistungsfähiger u. sparsamer im Gebrauch!

LUDW. LOEWE & CO. A.-G. BERLIN NW 87

Digitized by Google

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. :: Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
■ Gegründet im Jahre 1879 ■

Metallguss

wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik

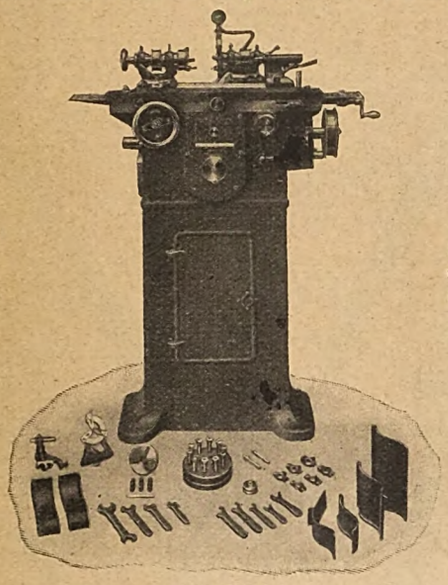
RICHARD MUSCULUS ★ Berlin SO 36
Wiener Straße 18 – Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303

Städtische vom Staat unterstützte
Fachschule für Feinmechanik
zu Göttingen

Umfassende praktische und theoretische Ausbildung auf allen Gebieten der Feinmechanik. Vier aufsteigende Jahresklassen. Lehrwerkstätten. Vorbereitung für die Gehilfenprüfung. Praktische und theoretische Fortbildung von Gehilfen. Beginn des Schuljahres am 1. April. Anmeldungen beim Unterzeichneten. Merkblatt und Auskunft durch denselben.

KLEMM / DIREKTOR

Feinwerkzeugmaschinen



85 mm Spitzenhöhe 200 mm größte Spitzenweite

100 mm größte Schleiflänge mit Zangenspannungen

Modell M Nr. 1

Präzisions-Rundschleifmaschinen

ohne und mit Selbstgang für Kraft- oder elektrischen Antrieb
für Außen- u. Innenschliff von höchster Feinheit u. Genauigkeit

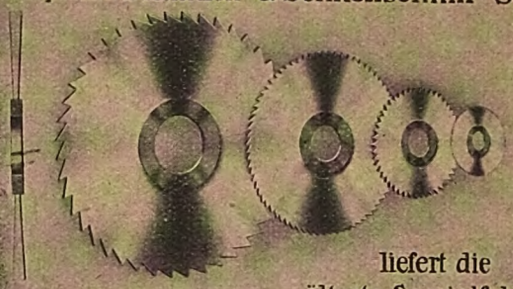
BELING & LÜBKE

Feinwerkzeugmaschinenbau

BERLIN SO 26, ADMIRALSTR. 16

Gegründet: 1872

Hohlgeschliffene Metallkreissägen
aus prima Diamant- & Schnellschnitt-Stahl



liefert die
älteste Specialfabrik

H. Hempfling, Nürnberg.

FLESCH & STEIN

Maschinenfabrik

Frankfurt a. M. S 10

Präzisions-Mechaniker-Drehbänke

Präzisions-Patronen-Drehbänke

Spitzenhöhe 80—140 mm

Präzisions-Leitspindel-Drehbänke

für Feinwerkzeug u. Feinmechanik

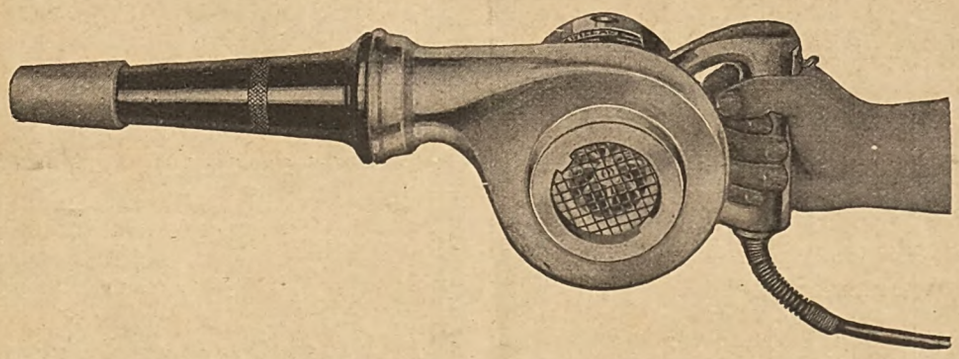
Zangenspannung

SCHUCHARDT & SCHÜTTE A-G

BERLIN C 2, SPANDAUER STRASSE 28/29

NIEDERLASSUNG IN KÖLN AM RHEIN, GEREONSHAUS, GEREONSTRASSE

Zweighäuser in: WIEN, BUDAPEST, PRAG, STOCKHOLM, KOPENHAGEN, MAILAND, AMSTERDAM, SOERABAIA, NEW YORK



Das elektrische Handgebläse F 203

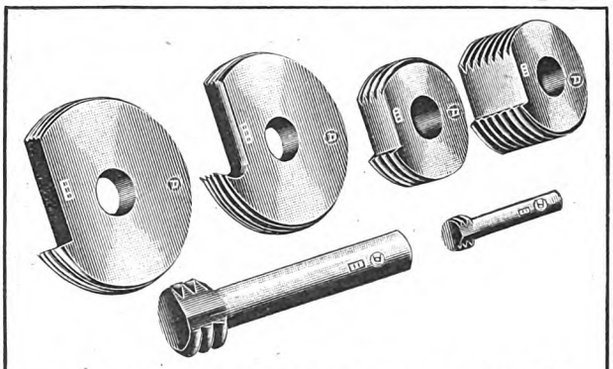
saugt den lästigen Staub oder bläst die Späne aus allen Winkeln und Ecken beim Reinigen von Elektromotoren, Dynamomaschinen, Metall- u. Holzbearbeitungsmaschinen, Kraftwagen, Regalen, Fabrik- und Lagerräumen usw.

Geringes Gewicht, leistungsfähig, handlich und sicher :: An jede Lichtleitung anzuschließen. Schalter im Handgriff. :: Näheres in unserer Druckschrift F 1146

Digitized by Google

DEPRAG

Präzisions-Werkzeuge



Gewinde-Formstähle für Innen- u. Außengewinde
auf Wunsch profilgenau geschliffen

Aus unserem Fabrikationsprogramm empfehlen wir:
Reib-, Schneid-, Bohr-, Gewindeschneidwerkzeuge, Lehren, Preßluftwerkzeuge,
sowie sämtliche
Dreh-, Bohr-, Fräs- u. Gesenkschmiedearbeiten

Deutsche Präzisionswerkzeug A.-G.
AMBERG-OBERPFALZ

MAUSER-WERKE A. G., OBERNDORF a. N.

mit zeitsparender Momentverstellung
mit 1/10, 1/20, 1/50 mm Ablesbarkeit
mit Tabellen auf der Rückseite

Präzisions-Schieblehren

Präzis gezogene

EDELSTAHLE

in Ringen oder Stäben, ○ □ ⬡ oder profiliert 0,2—50 mm Durchm., unlegiert oder legiert für alle Verwendungszwecke,

wie

feine Werkzeuge, Reibahlen, Gewinde-Spiral-Bohrer, Stempel, Feilen, Instrumente aller Art, **BOHRER, Nadeln** usw.

SILBERSTAHL

TRIEBSTAHL
zur Verarbeitung auf Hochleistungs-Automaten

ACHSENSTAHL
in Silberstahlausführung für
Laufschienen, Spindeln
usw. usw.

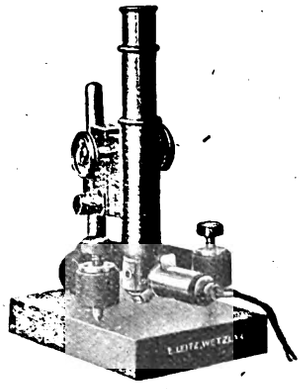
ROLLEN- und **KUGEL-STAHL**

NICKEL- und **CHROMNICKEL-STÄHLE**

Nicht rostende STÄHLE

STAHLDRÄHTE! BANDSTÄHLE!

Heine & Beißwenger, Stuttgart



Werkstattmikroskop MS

Der Werkzeugverbrauch ist geringer!

wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihren Gefügeaufbau hin prüft mit einem

Leitz-Mikroskop

Nur so können Porosität, Sand- und Schlackeneinschlüsse, andererseits aber auch z. B. Fehler beim Härten infolge unrichtiger Wärmebehandlung ermittelt und abgestellt werden.

Unsere Liste B Nr. 532 a steht Ihnen kostenlos zur Verfügung

Ernst Leitz · Opt. Werke · Wetzlar

Der Familienabend des Stuttgarter Gewerbevereins am 27. November bot einigen Mitgliedern angenehme Unterhaltung, da das Programm außerordentlich vielseitig zusammengestellt war.

Der Lichtbildervortrag am 2. Dezember mit dem Thema

„Wandertage in Franken"

war nicht gerade gut besucht. Durch eine große Zahl von ganz wundervollen Aufnahmen, die uns vom Goerz-Werk, der Zeiss Ikon A.-G. freundlicherweise zur Verfügung gestellt worden waren, wurden uns die Schönheiten des Frankenlandes und seiner Städte Nürnberg, Würzburg, Rothenburg a. T., Dinkelsbühl u. a. mehr in einzigartiger Pracht vorgeführt. Einige der Aufnahmen begeisterten die Anwesenden geradezu und es ist nur der finanziellen Lage derselben zuzuschreiben, wenn nicht sofort eine Exkursion in diese wunderbare Gegend aufs Programm gesetzt wurde.

Wir bitten unsere Mitglieder, den 5. Januar für unsere alljährliche Zusammenkunft freizuhalten. Um die mit dieser Feier verbundene Lotterie möglichst groß und gewinnbringend zu gestalten, bitten wir für dieselbe geeignete Stiftungen möglichst bald, auf jeden Fall bis spätestens den 1. Januar 1927 bei der Geschäftsstelle abzuliefern.

Da diese Veranstaltung immer sehr nett verlaufen ist und auch für Unterhaltung gesorgt wird, bitten wir um zahlreiche Beteiligung.

Betriebsleiter

mit Fachschulbildung und langjährigen Erfahrungen in feinmechanischen Betrieben; theoretisch und praktisch erfahren im Bau von physikalischen Lehrmittelapparaten, Photo-Apparaten, Prismen- und Galilei-Fernrohren, Metallbarometern; absolut vertraut mit präziser Massenfabrikation, Automaten und Revolverdreherei; umsichtiger Disponent, zuverlässiger Kalkulator und Konstrukteur vieler bewährter Patente; fähig, notleidende Betriebe gewinnbringend zu organisieren oder umzustellen

sucht sich zum 1. Januar 1927 oder später zu verändern.

Gefl. Angebote unter **F. u. P. 384** an die Geschäftsstelle d. Ztschr.

Dreh-, Feil- u. Montagearbeiten; Ausarbeiten v. Patenten u. Gebrauchsmustern; Massenartikel
fertigt preiswert und präzise an
Willy Rank,
Remschütz / Saalfeld (Saale).
Werkstatt für Feinmechanik.

Junger **Feinmechaniker** der a. wissenschaftliche u. zahnärztliche Instrumente, sowie auch als Werkzeugmacher a. Kleinwerkzeuge gearbeitet hat, **sucht Stelle.** Angeb. an Otto Judt, Atzbach Kr. Wetzlar, Bahnhofstraße 79a.

Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Dreh- und Montage-Arbeit
Ausarbeitung von Patenten
fertigt preiswert und präzise an
Max Ammerschuber / Jena
Werkstatt für Feinmechanik

Feinmechanische Werkstätte
übernimmt alle in das Fach einschlagende Arbeiten. Ausführungen von Patenten und Erfindungen bei billigster Berechnung
Angebote unter **F. & Pr. 375** an die Geschäftsst. dieser Zeitschrift erbeten

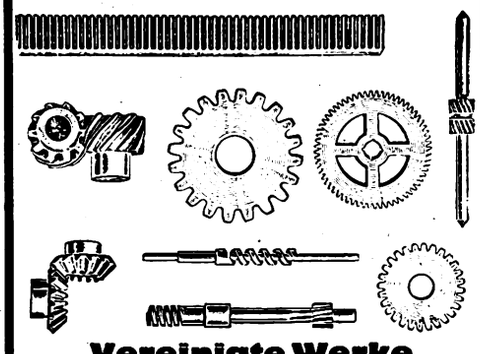
Günstige Gelegenheit!!
Wir verkaufen zu äußersten Preisen
Mechaniker-Drehbänke
Fabrikat Weißer, St. Georgen

1 Stück	hoch	160×600 mm,	Hohlspindel	20 mm,	260 kg
1 „	„	115×550 „	„	17 „	110 „
2 „	niedrig	115×400 „	„	17 „	60 „
3 „	„	80×300 „	„	17 „	28 „ Flachriemen
2 „	„	70×250 „	„	13 mm,	25 kg Rundriemen
1 „	„	90×450 „	„	15 mm,	73 kg

Gefl. Anfragen erbeten an
WILHELM & CO.,
Werkzeugmaschinen,
Hannover, Herschelstraße 32.

Verkaufsstelle u. Lager: **Berlin SW 68, Schützenstr. 4.**
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

Holzschnitte **Klischees** Galvanos aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate



Vereinigte Werke
Abt. **R. Mühle & Sohn**
Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10 000 inch.
für alle Messungen geeignet.
Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Eine **Metallplatte** zum
Aufstecken der Gewindebohrer von 1,1 bis 5 mm
dient in jeder Werkstatt der Übersicht und Sparsamkeit. Sie sind damit sehr zufrieden. Die Platte ist stabil u. sauber. Hochglanz vernickelt kosten Probeplatten Mk. 1,50, größere Mengen bedeutend billiger. Wenn Sie die Platte als sauberes Reklamestück verwenden wollen, so kann Ihre Firma in die Matrize eingraviert werden. Ich liefere alle Massenartikel in Fertigguß u. Spritzguß.
Industrie für Metallverarbeitung
Math. Freukes, Duisburg 4

Gesucht
jung. Ingenieur
mit guter Werkstatt- od. Konstruktionspraxis in
der feinmechanischen Technik
(Instrumenten- und Apparatebau), entsprechenden theoretischen Kenntnissen und pädagogischer Begabung als Hilfskraft für Physik, Zeichnen und Kostenberechnen. Hochschulbildg. erwünscht, jedoch nicht Bedingung, aber Arbeitsfreudigkeit, gute Kenntnisse u. durchaus zuverlässiger, angenehmer Charakter. Eintritt voraussichtlich 1. April 1927.
Bewerbungen mit kurz gefaßtem Lebenslauf, Zeugnisabschrift., Lichtbild und Gehaltsanspr. an den Direktor der
Staatlichen Höheren Fachschule für Feinmechanik Schwenningen (Württ.)

Digitized by Google

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.

Fernsprecher Nr. 27 und 453 - Ludwigstraße 178

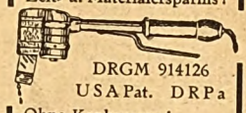
Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.

Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

Elektro Spar-Lötapparat

Zeit- u. Materialersparnis!



DRGM 914126
USA Pat. DRPa

Ohne Konkurrenz! Glänzend bewährt! Elektrisch beheizte Hand-Lötmaschine mit Zinnvorratsbehälter, mech. autom. Lotzuführung und Regulierung d. Zinnverbrauches mittels Hebeldruckes. Für alle Zwecke u. Spannungen in 4 verschiedenen Typen.

Ingenieur
Hans Schobert,
München 39 Z

Ref. aus Staats- u. Privatbetrieben d. In- u. Auslandes.

Schriftschablonen Bahr's Normograph

D.R.Patente / Auslandspat.
Genau den Vorschriften des Normenausschuß entsprechend
Rechenschieber „Leichtbau"
Paustinktur „Klementine"
Prospekte kostenfrei
Filler & Fiebig, Berlin S. 42

Feinmechaniker

26 Jahre alt, **Reifezeugnis einer staatlichen Fachschule,** praktisch u. theoretisch vorzüglich ausgebildet, guter Zeichner, bereits leitende Stelle bekleidet, in allen Anf. zuverlässig und selbständig,

sucht geeignete Anstellung
in Betrieb oder Büro.

Beste Zeugnisse und Referenzen vorhanden. Gefl. Ang. u. **F. u. Pr. 339** a. d. Gesch. d. Ztsch.

Präzisions-Spritzguß für Massenartikel liefert

Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Kleine Anzeigen haben in dieser = Zeitschrift = **guten Erfolg!**

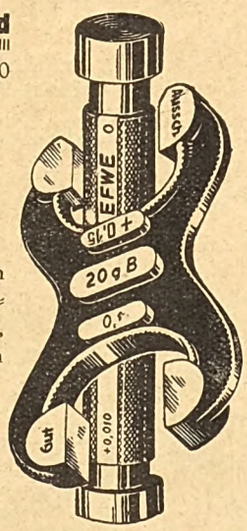
Junger Mann,

21 Jahre, kaufm. u. technisch gebildet, mit umfass. Kenntnissen in **Chemie, Physik und Schulapparaten,** sucht, gestützt auf erstklassige Zeugnisse, pass. Stellung für Betrieb oder Verkauf. Angebote erbeten unt. **C. B.** an **Allgemeines Anzeigen-Büro, Leipzig C. 1,** Markt 10.

Erfurter feinmechanische Werke

J. Braband
Fernruf 4450

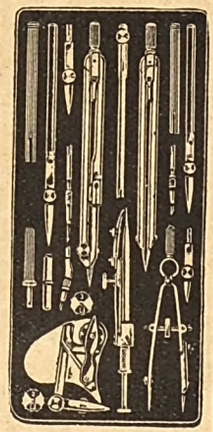
G.m.b.H. Erfurt
Friedrichstr. 11a



Abteilung I:
Lehren aller Art, Normallehren, Gewindelehren, sowie Lehren nach D.I.Normen, feinmech. Maschinen, Schnitte, Stanzen und Formen.

Abteilung II:
Massenartikel aus Stahl, Eisen, Blech und Metall nach eigenen oder Bestellers Modellen, für alle Zweige an Industrie und Handel.

Vollkommenste Einrichtungen für Bearbeitung von Eisenblech, Messing, Kupfer usw. Moderne Fabrikeinrichtungen in höchster Vollendung



Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen

Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg

Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.

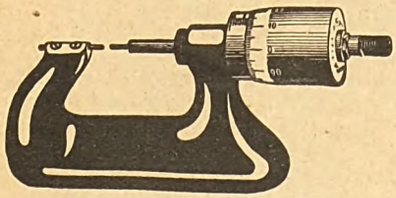
Blanke Schrauben, Muttern, Fassonteile etc.
in allen Metallen
Pfeil & Co., G. m. b. H., Düsseldorf

Stahlstempel Stanzen

Präzisions-Gravierungen
in Stahl, Messing usw.
Prägewerkzeuge, Zähl- u. Ziffernwerke

F. Hirtschulz, Berlin-Lichtenberg, Eitelstr. 16
Gegr. 1874 **Gravieranstalt** Mech. Werkstatt

Präzisions-Mikrometer
der
Tavannes Watch Co. S. A.
Abtlg.: Maschinenbau
Tavannes (Schweiz)



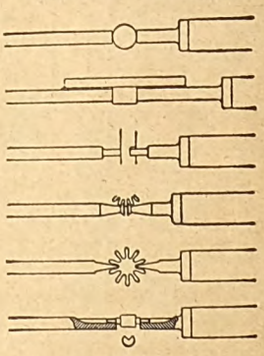
speziell für die **feinmechanische** und verwandten Industrien.

Vertikal-Mikrometer
0 — 25 mm

Horizontal-Mikrometer
0 — 15 mm 0 — 25 mm
25 — 50 mm

Drehbare Meßbacken ⁘ **Nicht drehbare Meßbacken**

Spezialbacken



Generalvertretung für Deutschland:
Ernst Alexander ▪ Specialbüro für die Großindustrie
Berlin W 62, Nettelbeckstr. 4 ⁘ **Telefon Nollendorf 3337 Lützow 2849**

Radio-Anlagen

äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger
und genauer Anleitung
Mk. 85.—
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger
kompl. mit Lautsprecher
Mk. 250.—
Lichtbild Rückporto.

Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Karl Radicke, Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35;

A. Schultze Jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3317
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Qualitäts- Efem Zeichen

Verstellbare Kugelwinden

gehören in jeden feinmechanischen Betrieb, sie verhindern Bohrerbruch und vorzeitige Abnutzung der Vierkante an Reibahlen, Gewindebohrer usw.
→ D. R. G. M. ←

Verlangen Sie Sonderprospekt Nr. 2420.

Eugen Fahrion
Werkzeugfabrik, Esslingen-Mettingen (Württbg.)

Hermann Naeser
Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei
GEGRÜNDET 1884
Berlin-Neukölln 4
Schöneweiderstr. 11
Fernspr. Anschl. Neukölln 107 u. 4871

Sonderangebot für Händler

Runde, einstellbare und geschlossene

Schneideisen

D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk. 0.70	0.85	1.05	1.30	1.60	2.10	2.60 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)

Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Filz
- Polierscheiben
- Unterlagen
- Dichtungen
- Sitz-Auflagen

Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.

Gebr. Bopp
Technischer Leiter F. H. Bopp

Berlin SO 16
Cöpenickerstr. Nr. 74

Fernsprecher
Moritzplatz 8798

Präzisions-Mechanik
Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- und Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren sow.
hoch-präzise Werkstücke aller Art.
Präzisions-Schleiferei

Für Weihnachten
sind belehrende und anerkannt gute Fachbücher das schönste Geschenk,
denn sie haben einen bleibenden Wert!

Wir empfehlen für diesem Zweck:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) . . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthält zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)
Eine neue Ausgabe erscheint vorläufig nicht!

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild.; Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden . . . Mk. 6.—, gebunden . . Mk. 8.—
(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänzter Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 10.—, gebunden . . . Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 3.—, gebunden . . . Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes und ausführlichstes Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden . . . . . Mk. 25.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. zum Gebrauch in optischen u. mechanischen Werkstätten. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrikation. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden . . . . . Mk. 5.80

Hilfsbuch für den theoret. Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- u. Optikergewerbe. Von R. KLEEMANN. 7. Auflage. 192 Seiten mit Abbildungen . . . . . Mk. 3.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. Harrwitz - Buchhandlg. - Berlin-Nikolassee

Digitized by Google

Silberstahl in Schnellarbeitsstahl- u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl „Ferro-Platin"

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. Präzisionsstahlzieherei **UNNA i. Westf.**

Lacke für Mechanik und Optik die bekannten Marken

Grosse & Bredt G.m.b.H.
Berlin SW 68
Alexandrinenstr. 119/120

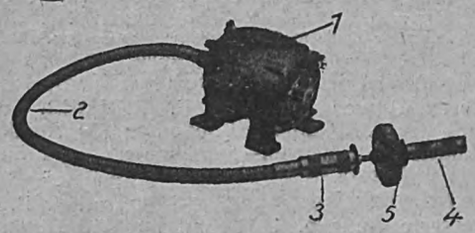
F. BUTZKE
Schraubenindustrie u. Fassondrehereien
BERLIN S, Brandenburgstr. 75
Spezialfabrik für blanke Schrauben, Muttern und Fassonteile.
Ia Präzisionsausführung für Mechanik, Optik usw.
Großes Lager in diesen Teilen.

Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile aller Art, Eisen und Messing usw.
Otto Roth, Blankschraubenfabr., Feuerbach-Stuttg.

Schnellbohrmaschinen
16, 25 und 32 mm, zu ermäßigten Preisen abzugeben.
Linke-Kirschner-Werke
Düsseldorf

Ia Dopp. Metallsägeblätter 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz.
Ia eins. Dto. 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.
Metall-Klingemann,
Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23

Biegsame Wellen



und freibewegliche, lohnsparende
Kraft-Werkzeuge
für alle erdenklichen Arbeiten
liefern in unerreichter Auswahl
Schmid & Wezel, Stuttgart
Werkzeugmaschinenfabrik

B. Wohlfarth
Fabrik galvanischer Elemente.
Spezialität:
Ausführung von Anoden- und Heizbatterien, Taschenlampenbatterien

Reutlingen
Schieferstraße 108

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik
Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e.V.
und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena
Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

Digitized by Google

Druck: R. Borkmann, Weimar.

Received
K 4-16-27

ZEITSCHRIFT FÜR

FEINMECHANIK UND PRÄZISION

Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt

Postvertrieb Weimar | Erfurt, 29. Dezember 1926 | 34. Jahrgang / Nr. 26

HKW

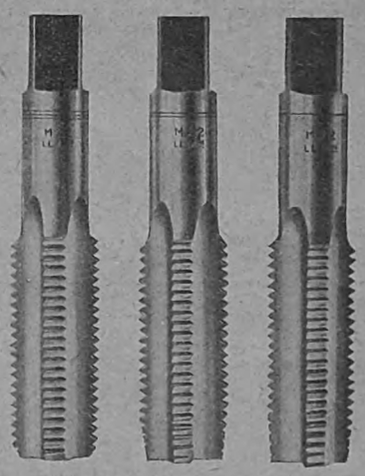
NUR MIT PRÄZISIONS-WERKZEUGEN LÄSST SICH PRÄZISIONS-ARBEIT HERSTELLEN

GESCHLIFFENE GEWINDEBOHRER

Gleichmäßigkeit und Genauigkeit
sind die
Grundbedingungen für wirkliche
Austauschbarkeit

*

Diesen Bedingungen
müssen in erster Linie die
Werkzeuge entsprechen



Unsere geschliffenen Gewindebohrer sind nicht nur gleichmäßig und genau, sondern auch
leistungsfähiger u. sparsamer im Gebrauch!

LUDW. LOEWE & CO. A.-G. BERLIN NW 87

Digitized by Google

Stahlwerk Westig, Unna i. W.

Genauziehereien ■ Kaltwalzwerk

Blank gezogener Werkzeugstahl
flach, drei-, vier-, sechs-, achtkantig, halbrund, profiliert usw. für alle Verwendungszwecke.

Blank gezogener Profil-Backenstahl

Blank gezogene Spezialstähle
für Automobil-, Flugzeug-, Motoren- u. Maschinenbau, Kugeln, Stifte, Keile, Triebe, Wellen etc.

WOLFRAM LEGIERTER u. SCHNELLARBEITS-

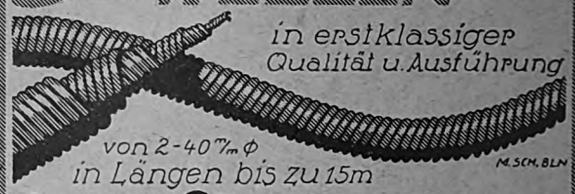
SILBERSTAHL

FABRIK-ZEICHEN

Mechanikerlacke
Zaponlacke
Zementleim

Dr. Max Ascher & Co.
GmbH., Berlin-Tempelhof
Holzmannstr. :: Ecke Rohrbeckstr.
Fernruf: Südring 3910 und 3911
■ Gegründet im Jahre 1879 ■

Biegsame
STAHLDRAHT-WELLEN
in erstklassiger Qualität u. Ausführung

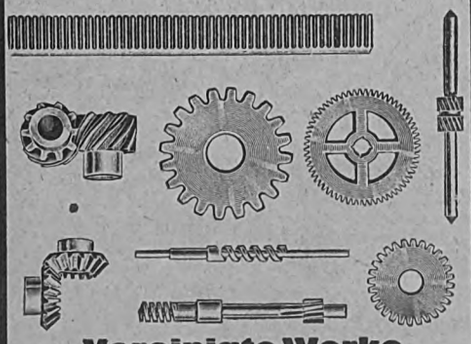


von 2-40 m/m ϕ
in Längen bis zu 15m
M. SCH. BLN
ADAM SCHNEIDER A·G
BERLIN N. 39

Max Ammerschuber · Jena
Messing- und Stahlhandlung
Fernsprecher 701, später 2701
Zentrallager für Großthüringen
in Messing, Kupfer, Aluminium und Stahl
in allen gangbaren Abmessungen

Gebr. Bopp
Technischer Leiter F. H. Bopp
Berlin SO 16
Cöpenickerstr. Nr. 74
Fernsprecher
Moritzplatz 8798

Präzisions - Mechanik
Lineale / Parallelstücke / Urwinkel
Prüfzylinder / Meß- und Teilspindeln
Meßmaschinen / Komparatoren sow.
hoch-präzise Werkstücke aller Art.
Präzisions-Schleiferei



Vereinigte Werke
Abt. **R. Mühle & Sohn**
Glashütte i. Sa.
Präzisions-Meßwerkzeuge
direkte Ablesung von 1/10—1/1000 mm, 1/1000—1/10 000 inch. für alle Messungen geeignet.
Lauf-Uhr- und Zählwerke für wissenschaftliche u. technische Zwecke. Massenartikel wie Räder, Triebe, Zahnstangen, Schnecken, Wellen, Spindeln usw. in Präzisions-Ausführung sowie alle sonst. feinmech. Arbeiten.

Elektro
Spar-Lötapparat
Zeit- u. Materialersparnis!

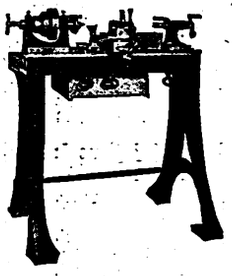
DRGM 914126
USA Pat. DRPa
Ohne Konkurrenz!
Glänzend bewährt!
Elektrisch beheizte Hand-Lötmaschine mit Zinnvorratsbehälter, mech. autom. Lotzuführung und Regulierung d. Zinnverbrauches mittels Hebeldruckes. Für alle Zwecke u. Spannungen in 4 verschiedenen Typen.
Ingenieur
Hans Schobert,
München 39 Z
Ref. aus Staats- u. Privatbetrieben d. In- u. Auslandes.

Gebr. Heyne G. m. b. H., Offenbach a. M.
Fernsprecher Nr. 27 und 453 · Ludwigstraße 178
Herstellung von gedrehten Massenartikeln für die Feinmechanik u. den Bau von Präzisionsapparaten in allen Metallen. Auch kleinere Mengen von 100—200 Stück einer Art werden preiswert und sorgfältigst ausgeführt. Gewindelehren nach Dinormen vorhanden, ebenso Dinormenblätter für Schrauben, Muttern usw.

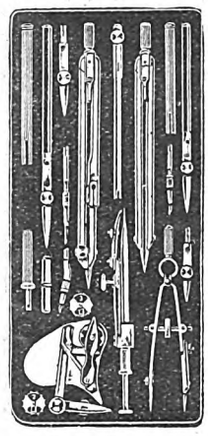
Anfragen unter Einsendung von Skizzen oder Mustern erbeten.
Firma gegründet 1869 **600 Arbeiter und Angestellte**

Kleine Anzeigen haben in der Zeitschr. „Feinmechanik u. Präzision" **guten Erfolg!**

FLESCH & STEIN
Maschinenfabrik
Frankfurt a. M. S 10



Präzisions-Mechaniker-Drehbänke
Präzisions-Patronen-Drehbänke
Spitzenhöhe 80—140 mm
Präzisions-Leitspindel-Drehbänke
für Feinwerkzeug u. Feinmechanik
Zangenspannung



Schönner-Präzisionsreißzeuge
Schönner-Mittelschulreißzeuge
Schönner-Schulreißzeuge
in allen Systemen
Georg Schönner
Reißzeugfabrik Nürnberg
Generalvertretung für Deutschland: Firma Adam Engelhardt, Nürnberg.

Verkaufsstelle u. Lager: Berlin SW 68, Schützenstr. 4.
Fernsprecher Dönhoff Nr. 2114.

Für Weihnachten
sind belehrende und anerkannt gute Fachbücher das schönste Geschenk,
denn sie haben einen bleibenden Wert!

Wir empfehlen für diesem Zweck:

Taschenbuch für Präzisions-Mechaniker, Optiker, Elektromechaniker und verwandte Berufe. Herausgegeben von F. HARRWITZ (Begründer und langjähriger Schriftleiter der Zeitschrift für Feinmechanik). Gebunden mit 2 Beiheften, 19. Ausgabe (1925) . . . . . Mk. 5.—
(Das Buch enthält zahlr. wichtige Tabellen aller Arten, 384 erprobte Werkstattrezepte und ist bisher in 29000 Exemplaren verbreitet; der beste Beweis seines großen Wertes und seiner Beliebtheit in den Fachkreisen.)
Eine neue Ausgabe erscheint vorläufig nicht!

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von DR.-ING. TH. DOKULIL. 2 Bände. Band I: Instrumenten-Bestandteile u. Instrumente zur Messung horizontaler Winkel. 252 Seiten m. 63 Abbild.; Band II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter, 328 Seiten mit 141 Abbildungen. Jeder Band ungebunden . . . Mk. 6.—, gebunden . . Mk. 8.—
(Das Buch ist eigens für die Bedürfnisse des Feinmechanikers geschrieben worden und elementar gehalten.)

Konstruktion, Bau u. Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung. Von E. RUHMER. Ergänzter Neudruck der 2. Auflage. 251 Seiten m. 330 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 10.—, gebunden . . . Mk. 12.—
(Es ist dieses Buch zurzeit das ausführlichste über Funkeninduktoren!)

Handbuch d. praktischen Optik. Von Optiker B. HALLE 2. verbesserte Auflage. 140 Seiten mit 110 Abbildungen. Ungebunden . . Mk. 3.—, gebunden . . . Mk. 4.20
(Behandelt die Herstellung von Linsen, Prismen und Kristallpräparaten!)

Das Ätzen und Färben der Metalle. Von G. BUCHNER. 3. neubearbeitete Auflage. 164 Seiten m. 4 Abb. Mk. 5.—

Die Metallfärbung. Handbuch für die chemische, elektrochemische u. mechanische Metallfärbung. Von G. BUCHNER. 6. verbesserte Aufl. Ungeb. Mk. 16.—, geb. Mk. 18.—
(Bestes und ausführlichstes Buch über Metallfärbung!)

Die elektrolytischen Metallniederschläge. (Lehrbuch der Galvanotechnik). Von DR. W. PFANNHAUSER Jr. 6. neubearbeitete Auflage. 830 Seiten mit 335 Abbildungen. Gebunden . . . . . Mk. 25.—

Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten u. zum Gebrauch in optischen u. mechanischen Werkstätten. Von A. GLEICHEN u. E. KLEIN. Dritte von H. SCHULZ bearbeitete Auflage. 403 Seiten mit 348 Abb. Ungeb. Mk. 23.—, geb. Mk. 26.—

Der Werkzeug-, Schnitt- u. Stanzenbau u. die Massenfabrikation. Von A. WILDNER. 279 Seiten mit 202 Abb. und 28 Zahlentafeln. Gebunden . . . . . Mk. 5.80

Hilfsbuch für den theoret. Teil der Gehilfenprüfung im Mechaniker- u. Optikergewerbe. Von R. KLEEMANN. 7. Auflage. 192 Seiten mit Abbildungen . . . . . Mk. 3.—

Auch jedes andere Buch wird schnellstens zum Originalpreis geliefert, ebenso werden gern kostenlos Listen bestimmter Spezialgebiete zusammengestellt.

F. & M. Harrwitz - Buchhandlg. - Berlin-Nikolassee

Automatische Numerier Prägewerke

Maschinenfabrik Otto Krebs
Berlin O 27 Blumenstr. 93

Eine **Metallplatte** zum **Aufstecken der Gewindebohrer von 1,1 bis 5 mm** dient in jeder Werkstatt der Übersicht und Sparsamkeit. Sie sind damit sehr zufrieden. Die Platte ist stabil u. sauber. Hochglanz vernickelt kosten Probeplatten Mk. 1,50, größere Mengen bedeutend billiger. Wenn Sie die Platte als sauberes Reklamestück verwenden wollen, so kann Ihre Firma in die Matrize eingraviert werden. Ich liefere alle Massenartikel in Fertigguß u. Spritzguß.
Industrie für Metallverarbeitung
Math. Freukes, Duisburg 4

Hermann Naeser
Metallschraubenfabrik u. Fassondreherei
GEGRÜNDET 1884
Berlin-Neukölln 4
Schöneweiderstr. 11
Fernspr. Anschl. Neukölln 107 u. 4871

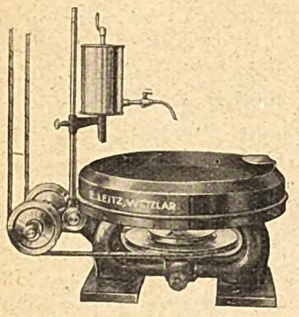
Blanke Schrauben, Muttern, Fassonteile etc.
In allen Metallen
Pfeil & Co., G. m. b. H., Düsseldorf

Filz
für alle Zwecke, Schleif- und Polierfilze, Tafelfilze, Filzringe, Filzstreif., Filzmassenartikel, Filztrichter, Filzscheiben jeder Art, Filzsitzauflagen, Schreibmaschinenunterlagen, Ziegeleifilzröhren, Filzunterlagen zum Schalldämpfen, Lichtpausfilze, Filtrierfilze, Filze für technische u. gewerbliche Zwecke.
Gustav Neumann
Filzfabrik
Braunschweig 46
gegr. 1874

Holzschnitte **Klischees** Galvanos aller Art
Autotypien · Zinkätzungen
ENTWÜRFE · ZEICHNUNGEN · RETUSCHEN
LOUIS GERSTNER, LEIPZIG
Kunstanstalt m. b. H.
Glasätzerei Glasschilder u. Plakate

!! Berücksichtigen Sie bei Bestellungen die Inserenten d. Zeitschrift !!

Digitized by Google



Einrichtung zur Herstellung von Metallschliffen für die mikroskopische Untersuchung

Der Werkzeugverbrauch ist geringer!

wenn man alle metallischen Werkstoffe, nicht nur Guß, sondern auch alle gewalzten und gezogenen Materialien auf ihren Gefügeaufbau hin prüft mit einem

Leitz-Mikroskop

Nur so können Porosität, Sand- und Schlackeneinschlüsse, andererseits aber auch z. B. Fehler beim Härten infolge unrichtiger Wärmebehandlung ermittelt und abgestellt werden.

Unsere Liste B Nr. 532 steht Ihnen kostenlos zur Verfügung.

Ernst Leitz · Opt. Werke · Wetzlar

„DICK" FEILEN

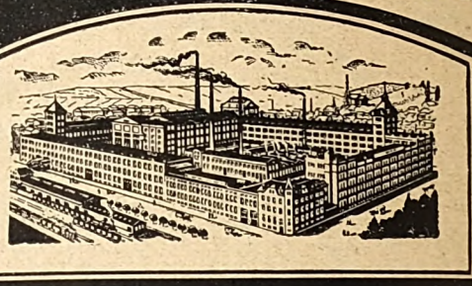
Als Dokument höchster Güte gilt die Weltmarke F.D.

Präzisionsfeilen
Große Feilen / Raspeln
Wiederaufhauen!

Sämtl. Spezialfeilen f. j. Zweck
Feilen f. Thiel'sche Feilmasch.
„DICK"-Drehbankfeilen usw.

Friedr. DICK G. m. b. H.
Feilenfabrik Eßlingen a. N.
Gegründet 1778
Personal i. J. 1925: 1500

Sägen – Fräser
Werkzeuge usw.
durch unsere
Schwesterfirma
PAUL F. DICK
Eßlingen



Hochwertige EDELSTÄHLE

Stahlwerk Becker, Akt.-Ges.
Willich, Kr. Krefeld

Altbewährte **Kobalt-Schnellarbeitsstähle** nach D.R.P. Nr. 281 386 und gleichlautenden Auslandspatenten

Werkzeugstähle geschmiedet, gewalzt u. gezogen, in anerkannter Güte für alle Verwendungszwecke

Sonderbaustähle legiert und unlegiert, für Auto-Lastfahrzeug- u. Maschinenbau, den neuesten Anforderungen u. Normalien entsprechend

Kugellagerstahl in Rohren, Stangen, Scheiben und Knüppeln

Kugelstahl gewalzt und gezogen

Qualitätsbleche für Werkzeuge, Metall- und Holzsägen
Transformatoren und Dynamobleche
Blöcke, Knüppel und Platinen aus Edelstahl

Digitized by Google

liche Apparate wurden von geübten Beamten betriebsmäßig bedient. Wir sahen, daß beim Morsebetrieb anstelle des Morseapparates und des Klopfers der Empfang durch mit Summerstrom gespeiste Fernhörer getreten ist, wodurch die Niederschrift des Telegrammes mittels Schreibmaschine ermöglicht wurde. Durch mechanische Förderanlagen (Rohrpost, Seilpost und Laufbänder) ist für den schnellsten und billigsten Umlauf der Formulare zwischen den Arbeitsplätzen und den Sammel- und Verteilstellen gesorgt, durch sinnreiche Schaltungen und Überwachungseinrichtungen wird größte Leitungsausnutzung bei geringstem Personalbedarf erreicht.

Nun wandten wir uns dem Siemens-Schnelltelegraphen zu. Der Sender desselben wird mit einem Lochstreifen beschickt, der in einem Tastenlocher vorbereitet worden ist. Beim Durchgang des Lochstreifens durch den Sender werden im Sender und Empfänger mechanische und elektrische Vorgänge ausgelöst, die die Aufnahme des Telegrammes in Typendruck bewirken. Bei der Vorführung brachte der Empfänger 950 Zeichen in der Minute. Dabei wurde über ein Wechselstromtelegraphiegestell auf der Fernsprechdoppelleitung Berlin-Brandenburg und zurück (150 km) gearbeitet.

Nach Fertigstellung des Fernkabelnetzes werden die oberirdischen Telegraphenleitungen entfernt und der Telegraphie Fernsprechdoppeladern zugewiesen.

Es müssen nun Vorkehrungen getroffen werden, die eine gegenseitige Störung des Fernsprech- und Telegraphenbetriebes ausschließen. Die Wechselstrom- und auch die Unterlagerungstelegraphie dienen diesem Zwecke.

Bei der Wechselstromtelegraphie werden die ankommenden Gleichstromzeichen in Wechselströme im Bereiche der hörbaren Frequenzen umgesetzt, (400, 638, 877, 1100, 1350 und 1590 Schwingungen in der Sekunde) gemeinsam verstärkt und über eine Fernsprechdoppelleitung geschickt. Das am Fernleitungsende ankommende Wechselstromgemisch wird nochmals verstärkt und durch 6 parallel geschaltete Siebketten in 6 Einzelfrequenzen zerlegt. Diese Einzelfrequenzen werden durch Gleichrichter in Gleichströme umgewandelt, welche Empfangsrelais steuern, die ihrerseits in normaler Weise die Empfangsapparate betätigen. Es können also über ein und dieselbe Leitung 6 Telegramme befördert werden, ohne daß gegenseitige oder Störung des Fernsprechbetriebes zu befürchten ist.

Die Unterlagerungstelegraphie ermöglicht gleichzeitiges Sprechen und Telegraphieren auf einer Fernsprechdoppelader. Die niederfrequenten Telegraphierströme werden durch Kondensatorketten von den Fernsprechapparaten, die höher frequenten Fernsprechströme durch Drosselketten von den Telegraphenapparaten ferngehalten.

Ein besonderer Stand zeigt uns Fernrohrpostsysteme, die es gestatten, in nur einem Rohr nach beiden Richtungen zu senden. Mehrere große Schautafeln für Unterrichtszwecke erleichtern das Verständnis schwieriger Schaltvorgänge.

Des weiteren hatten wir noch Gelegenheit, uns von dem hohen Stande des von den Firmen Telefunken und Siemens & Halske gemeinschaftlich mit Herrn Professor Dr. Karolus entwickelten Bildtelegraphiesystems zu überzeugen.

In welcher Weise sich die Deutsche Reichspost der Präzisionsinstrumente der Mechanik und Optik zu Materialprüfungszwecken bedient, sahen wir an einem Ausschnitt aus dem Arbeitsgebiet unseres Mitgliedes, Herrn Kurtzke.

Zum Schluß wurden uns dann noch die allerneuesten Schnelltelegraphen in Betrieb vorgeführt, und zwar ein deutsches, ein englisches und ein amerikanisches System. Bei der deutschen Ausführung gefiel wieder die gediegene Arbeit. Die ausländischen Typen hatten den Vorteil des geringeren Raumbedarfs und billigeren Preises. Sie sollen, obwohl aus nur roh bearbeiteten Stanzteilen bestehend, befriedigend lange Zeit einwandfrei arbeiten.

Die Besichtigung nahm etwa 2½ Stunde in Anspruch und zeigte uns außerordentlich interessante Neuheiten aus verkehrstechnischem Gebiete. Teilnehmerzahl 65.

Franz Gebhardt.

Deutsche Gesellschaft für Mechanik und Optik

Zweigverein Hamburg-Altona

Der Zweigverein Hamburg-Altona der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik hielt am 2. Nov. und 7. Dez. unter dem Vorsitz von Dr. Paul Krüss seine ersten Sitzungen im Winter-Halbjahr 1926 ab.

In der Versammlung wurde am ersten Abend die Theorie und Wirkungsweise des Kreiselkompasses vorgeführt, in der zweiten Versammlung wurde der Kreiselkompaß selbst vollständig auseinander genommen, dann wieder zusammengesetzt und in Tätigkeit gebracht.

Die Vorführungen erfolgten im Kompaßhaus der Firma C. Plath, Stubbenhuk 25, an der daselbst aufgestellten betriebsfertigen Kreiselkompaßanlage der Firma Anschütz & Co.

Die beiden Vorführungen erfreuten sich einer außerordentlich regen Beteiligung, was nicht zu verwundern ist, da den hiesigen Feinmechanikern bei dieser Gelegenheit geboten wurde die feindurchdachte Konstruktion und die exakte Ausführung der feinmechanischen Arbeit zu bewundern.

Kleine Anzeigen
haben in der Zeitschrift für
»Feinmechanik und Präzision«
guten Erfolg!

Wer liefert

Anfragen nach den Anschriften der fragestellenden Firmen ist das Rückporto beizufügen. Offerten, die weitergeleitet werden sollen, müssen freigemacht werden. Nur unter diesen Bedingungen erteilt die Geschäftsstelle der „Feinmech. u. Präz." in Erfurt Auskunft.

85. Wer liefert **Spezial-Härteanlage** zum Härten von kleineren Schnelldrahtstahl-Spiralbohrern?

Günstige Gelegenheit!!

Wir verkaufen zu äußersten Preisen

Mechaniker-Drehbänke

Fabrikat Weißer, St. Georgen

1	Stück	hoch	160×600 mm,	Hohlspindel 20 mm,	260 kg
1	„	„	115×550 „	„ 17 „	110 „
2	„	niedrig	115×400 „	„ 17 „	60 „
3	„	„	80×300 „	„ 17 „	28 „ Flachriemen
2	„	„	70×250 „	„ 13 mm,	25 kg Rundriemen
1	„	„	90×450 „	„ 15 mm,	73 kg

Gefl. Anfragen erbeten an

WILHELM & CO.,
Werkzeugmaschinen,
Hannover, Herschelstraße 32.

Schnellbohrmaschinen

16, 25 und 32 mm, zu ermäßigten Preisen abzugeben.

Linke-Kirschner-Werke
Düsseldorf

Feinmechanik und Präzision

Zeitschrift für Präzisionswerkzeuge, Feinmeßwesen und die gesamte Feinmechanik

Offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik, des Deutschen Präzisionswerkzeug-Verbandes u. des Spiralbohrer-Verbandes

Erscheint alle 14 Tage

Wenn noch keine regelmäßige Zustellung erfolgt, aber erwünscht ist, empfiehlt sich die Bestellung beim Postamt. Jedes Postamt nimmt die Bestellung zum Bezugspreise von RM. 1.— monatlich entgegen. Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt.

Unterzeichnete.... bestell..... hiermit die Zeitschrift

Feinmechanik und Präzision

Das Abonnement läuft stillschweigend weiter, wenn keine Abbestellung erfolgt.

Ort: .....

.....
Name u. Stempel

Straße: .....

Digitized by Google

Betriebsleiter

mit Fachschulbildung und langjährigen Erfahrungen in feinmechanischen Betrieben; theoretisch und praktisch erfahren im Bau von physikalischen Lehrmittelapparaten, Photo-Apparaten, Prismen- und Galilei-Fernrohren, Metallbarometern; absolut vertraut mit präziser Massenfabrikation, Automaten und Revolverdreherei; umsichtiger Disponent, zuverlässiger Kalkulator und Konstrukteur vieler bewährter Patente; fähig, notleidende Betriebe gewinnbringend zu organisieren oder umzustellen

sucht sich zum 1. Januar 1927 oder später zu verändern.

Gefl. Angebote unter **F. u. P. 384** an die Geschäftsstelle d. Ztschr.

Bei Anfragen jed. Art nehmen Sie bitte auf die Zeitschrift für Feinmechanik u. Präzision Bezug.

Feinmechaniker

26 Jahre alt, **Reifezeugnis einer staatlichen Fachschule,** praktisch u. theoretisch vorzüglich ausgebildet, guter Zeichner, bereits leitende Stelle bekleidet, in allen Anf. zuverlässig und selbständig,

sucht geeignete Anstellung
in Betrieb oder Büro.

Beste Zeugnisse und Referenzen vorhanden. Gefl. Ang. u. **F. u. Pr. 339** a. d. Gesch. d. Ztsch.

Junger Mann,

21 Jahre, kaufm. u. technisch gebildet, mit umfass. Kenntnissen in **Chemie, Physik und Schulapparaten,** sucht, gestützt auf erstklassige Zeugnisse, pass. Stellung für Betrieb oder Verkauf. Angebote erbeten unt. **C. B.** an **Allgemeines Anzeigen-Büro, Leipzig C. 1,** Markt 10.

Dreh-, Feil- u. Montagearbeiten; Ausarbeiten v. Patenten u. Gebrauchsmustern; Massenartikel

fertigt preiswert und präzise an

Willy Rank,
Remschütz / Saalfeld (Saale).
Werkstatt für Feinmechanik.

Feinmechaniker

34 Jahre

sucht Stellung im In- od. Ausland

Perfekt in allen Zweigen der Mechanik und Werkzeugkonstruktion, tätig in nur ersten Firmen des In- und Auslandes

Gefl. Angebote unter **F. & P. 386** an die Geschäftsstelle dieser Zeitschrift erbeten.

Gesucht

jung. Ingenieur

mit guter Werkstatt- od. Konstruktionspraxis in

der feinmechanischen Technik

(Instrumenten- und Apparatebau), entsprechenden theoretischen Kenntnissen und pädagogischer Begabung als Hilfskraft für Physik, Zeichnen und Kostenberechnen. Hochschulbildg erwünscht, jedoch nicht Bedingung, aber Arbeitsfreudigkeit, gute Kenntnisse u. durchaus zuverlässiger, angenehmer Charakter. Eintritt voraussichtlich 1. April 1927.

Bewerbungen mit kurz gefaßtem Lebenslauf, Zeugnisabschrift., Lichtbild und Gehaltsanspr. an den Direktor der

Staatlichen Höheren Fachschule für Feinmechanik Schwenningen (Württ.)

Junger **Feinmechaniker** der a. wissenschaftliche u. zahnärztliche Instrumente, sowie auch als Werkzeugmacher a. Kleinwerkzeuge gearbeitet hat, **sucht Stelle.** Angeb. an Otto Judt, Atzbach Kr. Wetzlar, Bahnhofstraße 79a.

Kleine Anzeigen haben in dieser = Zeitschrift = **guten Erfolg!**

B. Wohlfarth

Fabrik galvanischer Elemente.
Spezialität:
Ausführung von Anoden- und Heizbatterien, Taschenlampenbatterien

Reutlingen
Schieferstraße 108

An das

Postamt

Hier

Ia Dopp. Metallsägeblätter 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 3.20 per Dtz.
Ia eins. Dto. 12"
garantiert wolframhaltig, Mk. 1.80 per Dtz.
Metall-Klingemann,
Frankfurt a. M., Neuhausstraße 23

Präzisions-Spritzguß
für Massenartikel liefert
Andrych
Deutsche Spritz- u. Preßguß-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Steglitz, Düppelstraße 25

Feinmechanische Werkstätte

übernimmt alle in das Fach einschlagende Arbeiten. Ausführungen von Patenten und Erfindungen bei billigster Berechnung

Angebote unter **F. & Pr. 375** an die Geschäftsst. dieser Zeitschrift erbeten

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Karl Radicke, Berlin SW 11, Tempelhofer Ufer 35; für den Inseratenteil: Willi Knof, Erfurt; Verlag: Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H. Erfurt

Digitized by Google

A. Schultze jr.
Metallschrauben-Fabrik
BERLIN S.W. 29
Gegründ. 1869 Fernruf Mpl. 3377
Schrauben, Muttern, Fassonteile.
Präzisions-Ausführung.
Schnelle Lieferung! Mäßige Preise!

Schrauben, Muttern, Dreh- und Fassonteile
aller Art, Eisen und Messing usw.
Otto Roth, Blankschraubenfabr., **Feuerbach-Stuttg.**

Härte-prüf-Apparate
Paul Joh. Steinke
Berlin NO 18
Palisadenstr. 11
Übernahme von Feil- und Dreharbeiten
Patent-Ausarbeitungen

Schriftschablonen
Bahr's Normograph

D.R.Patente / Auslandspat.
Genau den Vorschriften des Normenausschuß entsprechend
Rechenschieber „Leichtbau"
Paustinktur „Klementine"
Prospekte kostenfrei
Filler & Fiebig, Berlin S. 42

Wir suchen zu baldigem Eintritt einen

TECHNIKER

für die fabrikationsmäßige Durcharbeitung von Präzisions-Uhren u. Laufwerken. Neuzeitlichste Fabrikationserfahrungen erforderlich. Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen unter Kennwort **„Fabo"** erbeten an die

Angestellten-Vermittlungsstelle bei den Direktionen der Siemensfirmen, Verwaltungsgebäude, Berlin-Siemensstadt.

Metallguss
wie Messing, Rotguß, Aluminium, Nickelaluminium, Phosphorbronze, Autobronze usw. für alle Industriezweige, speziell für Optik und Mechanik
RICHARD MUSCULUS ★ Berlin SO 36
Wiener Straße 18 – Telephon: Moritzplatz 8760 und 4303

Filz
-Polierscheiben
-Unterlagen
-Dichtungen
-Sitz-Auflagen
Kölner Filzwarenfabrik
Ferd. Müller / Köln a. Rh.

Sonderangebot für Händler
Runde, einstellbare und geschlossene
Schneideisen
D. I. N., für Whitworth-, Gas-, S. I.- und L. H.-Gewinde

20	25	30	38	45	55	65 mm Außen-⌀
Mk. 0.70	0.85	1.05	1.30	1.60	2.10	2.60 netto

Bergisch-Märkische Präzisions-Werkstätten
Elbracht & Co., Kommandit-Gesellschaft Mettmann (Rhld.)
Gewindeschneid-, Steuerkopf-, Auto-, Fahrrad- und Ratschenkluppen, Gewindebohrer, Reibahlen

Radio-Anlagen
äußerst preiswert!
Beste Funktion!
Mit allem Zubehör!
2-Röhren-Empfänger und genauer Anleitung **Mk. 85.—**
Franko Nachnahme
4-Röhren-Empfänger kompl. mit Lautsprecher **Mk. 250.—**
Lichtbild Rückporto.
Pinther & Co.
Abt. Radio
Glauchau (Sa.)

Lauf- u. Zählwerke
oder sonstige
Apparate
nach Zeichnung oder Muster in Präzisions-Ausführung
sowie
Messingschnecken
mit und ohne Wellen
Messingräder u. -Triebe
bis ca. 30 mm ⌀
liefert in
Massenherstellung
schnell und billig
Isaria Apparate Fabrik
G. m. b. H.
Schwenningen / Neckar
Württbg.

Digitized by Google

Silberstahl in Schnellarbeitsstahl- u. Werkzeugstahl-Qual.

präzis gezogen und Hochglanz poliert

gezogener nichtrostender Stahl „Ferro-Platin"

Kugelstahl :: Profilstahl :: Zahnbohrerstahl :: Spindelstahl

Stahlwerk UNNA MÜLLER & Co., K.-G. Präzisionsstahlzieherei **UNNA i. Westf.**

Schräg- u. geradegezahnte Triebe, Zahnstangen, Räder, Schnecken, Kegelräder

Massenartikel für Feinmechanik und Kleinmaschinenbau

Ferner **Herzfeineinstellungen, Okular- und Objektivfassungen**

für Optik und Mechanik fabrizieren in allseitig bekannter Güte

GEORG KREMP SÖHNE Spezialfabrik – Gegründet 1885 – **WETZLAR · TELEPHON 76**

Lacke für Mechanik und Optik die bekannten Marken

Grosse & Bredt G.m.b.H.

Berlin SW 68

Alexandrinenstr. 119/120

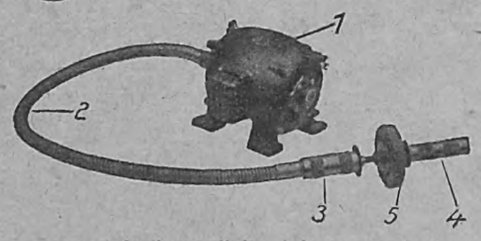
F. BUTZKE

Schraubenindustrie u. Fassondrehereien

BERLIN S, Brandenburgstr. 75

Spezialfabrik für blanke Schrauben, Muttern und Fassonteile.
Ia Präzisionsausführung für Mechanik, Optik usw.
Großes Lager in diesen Teilen.

Biegsame Wellen



und freibewegliche, lohnsparende

Kraft-Werkzeuge

für alle erdenklichen Arbeiten

liefern in unerreichter Auswahl

Schmid & Wezel, Stuttgart

Werkzeugmaschinenfabrik

Bernhard Friede · Leipzig C. 1

ÄLTESTE SPEZIALFIRMA

FÜR ELEKTRO-

KLEIN-MOTOREN

GEGR. 1882

Wir liefern jeden nur erdenklichen Spezialmotor bis 1 PS und dienen mit erstklassigen Referenzen aus der feinmechanischen Branche.

In unserem Verlag erscheint die

„Deutsche Optische Wochenschrift"

Zentralblatt für die gesamte Optik, Photobedarf und Beleuchtungstechnik

Amtliches Organ des Hauptverbandes der Deutschen Optiker-Vereinigungen (Reichsspitzenverband) e. V.

und des Optiker-Verbandes der CSR, Deutsche Sektion, Sitz Prag. Publikationsorgan des Alter-Herren-Bund ehemaliger Schüler der Staatlichen Optikerschule Jena

Bezugs-Bedingungen, Probenummer und Anzeigenpreise durch den Verlag „Deutsche Zeitschriften-Gesellschaft m. b. H., Erfurt".

Digitized by Google

Druck: R. Borkmann, Weimar

Digitized by Google

DATE DUE

Bound Periodical

Does not Circulate

DEMCO 38-297

Digitized by Google

OR

Does Not Circulate

Bound Periodical

CHEMISTRY LIBRARY

OCT 1 1982

INDIANA UNIVERSITY

Digitized by Google

ALF Collections Vault
3 0000 146 533 439

Digitized by Google